



# 16º Congresso Brasileiro de Sistemas

Prática sistêmica: o futuro das sociedades para  
além do pensamento dualista

20 e 21 de outubro 2021  
Uni-FACEF

ISSN



2446-6700

**ANAIS DO EVENTO**

Melissa Franchini Cavalcanti Bandos  
Welton Roberto Silva  
Dante Pinheiro Martinelli  
Sandro Luis Schlindwein  
(Orgs.)

PPG-DR  
Mestrado Interdisciplinar  
em Desenvolvimento Regional

**Uni-FACEF**  
Centro Universitário Municipal de Franca



ISSN: 2446-6700

---

**Uni-FACEF - Centro Universitário Municipal de Franca**

**16º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
ANAIS DO EVENTO**

Melissa Franchini Cavalcanti Bandos  
Welton Roberto Silva  
Dante Pinheiro Martinelli  
Sandro Luis Schlindwein  
(Orgs.)

ISSN 2446-6700

FRANCA-SP  
2021

**Uni-FACEF - Centro Universitário Municipal de Franca**

**CORPO DIRETIVO 2021**

**REITOR**

Prof. Dr. Alfredo José Machado Neto

**VICE-REITOR**

Prof. Dr. João Baptista Comparini

**PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO**

Prof. Dr. José Alfredo de Pádua Guerra

**PRÓ-REITORA ACADÊMICA**

Profa. Dra. Sheila Fernandes Pimenta e Oliveira

**PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO  
COMUNITÁRIA E DESENVOLVIMENTO**

Profa. Dra. Melissa Franchini Cavalcanti Bandos

**PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO E  
PESQUISA**

Prof. Dr. Sílvio Carvalho Neto

**COORDENADORA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
STRICTO-SENSU**

Profa. Dra. Marinês Santana Justo Smth

**COORDENADOR JURÍDICO**

Prof. Me. Paulo Sérgio Moreira Guedine

**COORDENADORA PEDAGÓGICA**

Profa. Dra. Edna Maria Campanhol

**COORDENADORA DE MARKETING**

Profa. Ma. Alba Valéria Penteadó Orsolini

**CHEFES DE DEPARTAMENTOS**

**ADMINISTRAÇÃO**

Prof. Me. Cyro de Almeida Durigan

**CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

Prof. Dr. Orivaldo Donzelli

**COMPUTAÇÃO**

Prof. Dr. Daniel Facciolo Pires

**COMUNICAÇÃO SOCIAL - PUBLICIDADE E  
PROPAGANDA**

Profa. Ma. Fúlvia Maria Jorge Facury

**CHEFE DE DEPARTAMENTO DE  
ENFERMAGEM**

Profa. Dra. Lívia Maria Lopes Gazaffi

**CHEFE DE DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA CIVIL**

Prof. Me. Anderson Fabricio Mendes

**CHEFE DE DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Prof. Dr. Flávio Henrique de Oliveira Costa

**CHEFE DE DEPARTAMENTO DE LETRAS**

Profa. Dra. Ana Lúcia F. Campos-Toscano

**CHEFE DE DEPARTAMENTO DE  
MATEMÁTICA**

Profa. Dra. Sílvia Regina Viel

**CHEFE DE DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

Prof. Dr. Frederico Alonso Sabino de Freitas

**CHEFE DE DEPARTAMENTO DE  
PSICOLOGIA**

Profa. Dra. Maria de Fátima Aveiro Colares

## **16º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS**

Promoção: Uni-FACEF - Centro Universitário Municipal de Franca  
Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional  
GEDE - Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento

### **COMITÊ ORGANIZADOR**

#### **Coordenação Geral**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Melissa Franchini Cavalcanti Bandos  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Prof. Dr. Silvio Carvalho Neto  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

#### **Comissão Organizadora**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Melissa Franchini Cavalcanti Bandos (Coordenadora)  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Prof. Dr. Silvio Carvalho Neto (Vice-Coodenador)  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Prof. Dr. Christian Carvalho Ganzert  
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil

Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli  
Universidade de São Paulo, Brasil

Prof. Dr. Eliomar Araújo de Lima  
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Prof<sup>a</sup>. Dnd. Juliana Mariano Alves  
Universidade Estadual do Tocantins, Brasil

Prof. Dr. Sandro Luis Schlindwein  
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Prof<sup>a</sup>. Dra. Verônica Freitas de Paula  
Universidade Federal de Uberlândia

#### **Comissão Científica**

Prof. Dr. Alfredo José Machado Neto  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Prof<sup>a</sup>. Dra. Barbara Fadel  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Prof. Dr. Christian Carvalho Ganzert  
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil

Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli  
Universidade de São Paulo, Brasil

---

Prof. Dr. Eliomar Araújo de Lima  
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Prof. Dr. José Alfredo de Pádua Guerra  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Profa. Dnd. Juliana Mariano Alves  
Universidade Estadual do Tocantins, Brasil

Profa. Maria José Esteves de Vasconcellos  
Equipe-SIS, Belo Horizonte, Brasil

Profa. Dra. Marines Santana Justo Smith  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Profa. Dra. Melissa Franchini Cavalcanti Bandos  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Profa. Dra. Mischel Carmen Neyra Belderrain  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, Brasil

Prof. Dr. Paulo de Tarso Oliveira  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Profa. Dra. Sheila F. Pimenta e Oliveira  
Centro Universitário Municipal de Franca – Uni-FACEF, Brasil

Prof. Dr. Sandro Luis Schlindwein  
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Profa. Dra. Verônica Freitas de Paula  
Universidade Federal de Uberlândia

**Apoio à Organização:**

Profa. Ma. Alba Valéria Penteado Orsolini

Leonardo Carloni Rodrigues Meira

Me. Lucas Antônio Santos

Me. Welton Roberto Silva

© 2021 dos autores

Direitos de Publicação Uni-FACEF Centro Universitário Municipal de Franca  
www.unifacef.com.br

Capa: Alba Valéria Penteado Orsolini

C759c Congresso Brasileiro de Sistemas (16: 2021: Franca, SP):  
Cadernos de resumos. / Melissa Francini Cavalcanti Bandos;  
Welton Roberto Silva; Danti Pinheiro Martinelli; Sandro Luis  
Schlindwein (Orgs.). Franca/SP: Uni-FACEF, 2021.

ISSN: 2446-6700

1.Interdisciplinar – Encontro. 2.Desenvolvimento econômico.  
3.Desenvolvimento humano/social. 4.Políticas públicas.  
5.Educação. 6.Tecnologia. 7.Pesquisa. I.T.

CDD 050

*TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – É proibida a reprodução total ou parcial de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos do autor (lei 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal. Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade exclusiva de seus autores.*

*Editora Uni-FACEF Centro Universitário Municipal de Franca  
Associada à ABEC – Associação Brasileira de Editores Científicos*

## PROGRAMAÇÃO 16º. CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS

### **Dia 20 de Outubro de 2021(quarta-feira)**

08h30: Abertura do Congresso Brasileiro de Sistemas

**Reitor do Uni-FACEF:** Prof. Dr. Alfredo José Machado Neto

**Coordenadora do 16º. CBS:** Profa. Dra. Melissa Franchini Cavalcanti Bandos

### **Dia 20 de Outubro de 2021(quarta-feira)**

09h00: Conferência de Abertura

**Título:** “Usando o Pensamento Sistêmico e a ‘Soft System Methodology’ para alinhar Projetos comunitários com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Ensino Superior”

“Using systemic thinking and Soft System Methodology to align Community Projects with Sustainability Development Goals in Higher Education”

“Uso del pensamiento sistémico y la ‘Soft System Methodology’ para alinear los proyectos comunitarios con los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Educación Superior”

**Palestrante:** Prof. PhD. Alberto Paucar-Caceres

Chair of Management Systems Department Operations, Technology, Hospitality and Events Management (OTHEM) - Manchester Metropolitan University Business School (Reino Unido)

**Moderadora:** Profa. Drª Melissa Franchini Cavalcanti Bandos

Coordenadora do 16º. CBS e Pró-Reitora de Extensão do Uni-FACEF

### **Dia 20 de Outubro de 2021(quarta-feira)**

10h30: Apresentação de Artigo Científico

**Sessões Temáticas:** 1. Epistemologia e Pesquisa Sistêmica  
2. Sociologia de Políticas Públicas

### **Dia 20 de Outubro de 2021(quarta-feira)**

13h30: Networking

### **Dia 20 de Outubro de 2021(quarta-feira)**

14h00: Conferência

**Título:** “Flexibilizando o sistema: uma forma integrada de sentir, pensar e fazer”

“Making flexible the system: an integrated way of feeling, thinking and doing”

“Haciendo flexible la sistemica: una manera integrada de sentir, pensar y hacer”

**Palestrante:** Profa. Dra. Silvia Mariel Vazquez

Integrante del OPOS-ACCIONARTE (Observatorio Permanente de Organizaciones Sociales) - Universidad Nacional de Luján, Centro Regional San Miguel (Argentina)

**Moderador:** Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli

FEA USP - Ribeirão Preto

### **Dia 20 de Outubro de 2021(quarta-feira)**

15h30: Apresentação de Artigo Científico

**Sessões Temáticas:** 3. Economia e Desenvolvimento  
4. Inovação Sistêmica

### **Dia 21 de Outubro de 2021(quinta-feira)**

09h00: Keynote Speaker

**Título:** “Uma Introdução ao Pensamento Sistêmico para lidar com Problemas Wicked”

“An Introduction to System Thinking for tackling Wicked Problems”

“Introducción al pensamiento sistémico para hacer frente a problemas Wicked”

**Palestrante:** Prof. PhD. Gerald Midgley  
Professor of Systems Thinking Faculty of Business, Law and Politics- Hull University  
Business School (Reino Unido)

**Moderador:** Prof. Dr. Sandro Luis Schlindwein  
UFSC

**Dia 21 de Outubro de 2021 (quinta-feira)**

10h30: Apresentação de Artigo Científico

**Sessões Temáticas:** 5. Tecnologia e Sistemas de informação e Comunicação  
6. Psicologia e Saúde

**Dia 21 de Outubro de 2021 (quinta-feira)**

13h30: Networking

**Dia 21 de Outubro de 2021 (quinta-feira)**

14h00: Palestra

**Título:** “Modelo Multi-Scale para melhorar a resiliência de MPMEs a partir de desastres nas comunidades locais”

“Multi-Scale Model to improve resilience of MSMEs and local communities disasters”

“Modelo Multi-Scale para mejorar la resiliencia de las MIPYMES y las comunidades locales ante desastres”

**Palestrante:** Profa. Dra. Ieva Zebryté  
Department of Management & Economics - Universidad de La Frontera (Chile) PhD  
in Management Student ISM University of Management and Economic (Lituânia)

**Moderador:** Prof. Dr. Christian Carvalho Ganzert  
FEA USP - Ribeirão Preto

**Dia 21 de Outubro de 2021 (quinta-feira)**

15h30: Apresentação de Artigo Científico

**Sessões Temáticas:** 7. Administração e Redes entre Organizações  
8. Pensamento sistêmico em tempos de crise pandêmica do COVID-19

**Dia 21 de Outubro de 2021 (quinta-feira)**

17h00: Encerramento do Congresso Brasileiro de Sistemas

**Palestrante:** Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli  
FEA USP - Ribeirão Preto



## SUMÁRIO

<i>A ESTRATÉGIA INTRADAY VALE A PENA? UM ESTUDO DE CASO USANDO APRENDIZADO DE MÁQUINA</i> .....	9
<i>A ESTRUTURAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DA IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS 4.0 EM UMA INDÚSTRIA DE HIGIENE ATRAVÉS DE UMA MULTI METODOLOGIA DE SOFT OPERATIONAL RESEARCH</i> .....	22
<i>A IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA SOFT SYSTEM METHODOLOGY</i> .....	45
<i>A PSICOLOGIA COGNITIVA E AS SITUAÇÕES EMOCIONAIS</i> .....	60
<i>A TEORIA DSRP: UM NOVO PARADIGMA PARA O PENSAMENTO SISTÊMICO</i> .....	75
<i>APLICABILIDADE DA REALIDADE VIRTUAL EM PACIENTES NEUROLÓGICOS: REVISÃO DE LITERATURA</i> .....	83
<i>APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ATENDIMENTO SISTÊMICO ON-LINE: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA</i> .....	93
<i>AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DO PROCESSO DE GESTÃO DE RISCO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: PROPOSTA DE UM MODELO</i> .....	102
<i>DESENVOLVENDO UM MODELO CONCEITUAL SOBRE AS ATIVIDADES DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA</i> .....	118
<i>ECONOMIA E SAÚDE: IMPACTOS DA INTEGRAÇÃO DOS DADOS</i> .....	126
<i>ECONOMIA, DESENVOLVIMENTO E CRISE SANITÁRIA NO BRASIL: O FALSO DILEMA ENTRE ECONOMIA E SAÚDE</i> .....	139
<i>GAMETERAPIA COMO ESTRATÉGIA PARA INTERVENÇÃO NA SAÚDE DA PESSOA IDOSA: REVISÃO DE LITERATURA</i> .....	160
<i>GESTÃO DE RISCO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA ANÁLISE SOBRE A INDÚSTRIA AERONÁUTICA NACIONAL</i> .....	170
<i>METÁFORA DEL CICLO DE VIDA O MODELOS DE MADUREZ: LUCES Y SOMBRAS</i> .....	188
<i>MODELO DE INTERVENÇÃO SISTÊMICA DE NEGÓCIOS PARA TRATAR DE PROBLEMAS EMPRESARIAIS COMPLEXOS</i> .....	203
<i>O PROBLEMA DO ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA EM TEMPOS DE CRISE PANDÊMICA DO COVID-19</i> .....	220
<i>PROPOSAL FOR COMBINING AGENT-BASED MODELS DEVELOPMENT WITH PROBLEM STRUCTURING METHODS FOR AIRCRAFT CONDITION-BASED MAINTENANCE</i> .....	234
<i>SISTEMAS DE REFERÊNCIA PARA A CRÍTICA DE LIMITES APLICADA NA PESQUISA CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA CRISE PANDÊMICA DO COVID-19</i> .....	248
<i>UNA MIRADA SISTÊMICA AL PROBLEMA DEL ACCESO ABIERTO EN LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE VACUNAS CONTRA LA COVID-19</i> .....	255
<i>VALUE-FOCUSED THINKING APLICADO À MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID-19 NA SAÚDE MENTAL</i> .....	270
<b>ÍNDICE</b> .....	282

---

## **A ESTRATÉGIA INTRADAY VALE A PENA? UM ESTUDO DE CASO USANDO APRENDIZADO DE MÁQUINA**

*DOES INTRADAY STRATEGY WORTH? A CASE STUDY USING MACHINE LEARNING*

Área temática: Economia e Desenvolvimento.

Modalidade: Artigo Completo

DOI:

ABUABARA, Leila  
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)  
Instituto Tecnológico Aeronáutico (ITA)  
Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Pesquisa Operacional (PPG-PO)  
leila.abuabara@unifesp.br

VERRI, Filipe Alves Neto  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)  
Doutor em Ciências de Computação e Matemática Computacional pelo ICMC/USP  
verri@ita.br

### **Resumo**

Cada vez mais pessoas têm contado com a renda variável para diversificar seus investimentos e aumentar seus ganhos. Em geral, esse tipo de investimento começa como uma fonte secundária de recursos. O processo de compreensão do funcionamento desse tipo mercado conta com diversas iniciativas educacionais independentes. Com o objetivo de vivenciar a dinâmica e principalmente os riscos associados a tais investimentos, propomos aqui a aplicação de um modelo de predição utilizando árvore de regressão como algoritmo de aprendizado para prever se existe um período ideal em um dia de negociação para realizar uma transação conveniente, conforme os interesses do investidor pela venda ou compra de ativos. Selecionamos uma ação brasileira que faz parte do Índice IBovespa (IBOV) para acompanhar durante um período de dois meses e meio. Nossas conclusões mostram que a negociação de curto prazo é muito arriscada devido à volatilidade dos preços do mercado de ações ao longo de um mesmo dia. Ainda, sugerimos que investidores inexperientes devem contar com técnicas combinadas e informações adicionais para uma negociação bem-sucedida, ou mesmo considerar produtos financeiros mais seguros. Além disso, uma visão holística e realista, que vai além da busca por ganhos imediatos, é necessária entre o crescente público que investe o qual está excessivamente exposto às propagandas que argumentam que este risco compensa.

**Palavras-chave:** Mercado de ações, Árvore de regressão, Brasil.

### **Abstract**

More and more individuals are counting on variable income to diversify their investments and boost earnings. In general, this sort of investment starts as a secondary source of gains. The process of understanding how this sort of market works counts on many independent instructional initiatives. Aiming to experience the dynamics and mainly risks associated with such investments, we proposed here the application of a prediction model using regression tree as the learning algorithm to predict if there is an ideal period of a business day to perform a convenient trading, according to the investor objective in assets sale or purchase. We selected a Brazilian stock which is part of the IBovespa Index (IBOV) to follow during a two and half month period. Our conclusions show that short-term trading is very risky due to the volatility of the stock market prices over a same day. Yet, we suggest that inexperienced investors should count on combined techniques and additional information for succeeded trading, or even consider safer financial products. Furthermore, a holistic and realistic perspective that goes beyond the search for immediate gains is needed among the growing investing public who is overly exposed to advertisements that argue that this risk pays off.

**Keywords:** Stock market, Regression tree, Brazil

## 1 INTRODUCTION

Variable income has been becoming an increasingly investment alternative for ordinary people. We refer to the term 'variable income' (in opposite to 'fixed income') as the investment where interest rate is unknown at the time of application, since they will depend on future factors generally related to the global and local economics and politics. Thus, they are destined to people more prone to risk. However, the high risk can be compensated with high returns if compared to fixed income investments, or even losses, which shall be considered indeed. Some examples of variable income are stock market, foreign exchange, derivatives, equity funds, among others. In 2019, the Brazilian stock exchange reached 1.5 million individual investors (COTIA, 2020). An increasing figure considering that in the previous year this amount was around 800 thousand, practically it doubled. The first quarter of 2020 has finished summing up more than 2.2 million Brazilian individuals in the stock market (B3[1], 2020). This happens contemporaneously to the COVID-19 pandemic when many Brazilians are losing their jobs (MANFRINI, 2020). However entering in the stock market does not mean to investing a large amount of money (B3[3], 2020) since we can start with a few tens of Brazilian Reais (BRL). The demand (or expectation) for higher profitability goes along with a certain inexperience of such investors that somehow counts on expert tips and hints.

The purpose of this work is to use a machine learning technique to better understand how this market works and support the decision process. We collected intraday data of a stock of a large Brazilian holding company, considered as stable to a certain extent, in order to predict if it is a good time of the day to perform good deals according to the individual objective of each investor, usually purchase at a low stock price and sell at a high stock price. We concentrated our study on the particular investor who has other professional activities and does not follow minute-by-minute variations searching for the right moment for a trade, especially in short-term such as the intraday level trading, where stocks are purchased and sold during the same trading day promoting hourly earnings, but not limited to them.

We argue that ordinary people shall be familiar to investments which they want to risk, not just letting themselves to be attracted to *potential* easy gains. Investments critical appraisal and system thinking are fundamental to novices and experienced investors. That means to look to the boundaries and be aware of *what are the win and loss limits?* In addition, to have a certain self-knowledge (OSMAN, 2020) which goes beyond the usual risk profile investor test and be especially prepared for losses or knowing how to make choices that suit us best.

The article includes four sections beyond this introduction. In section 2, we give an overview of the Brazilian stock market and investors, and some previous similar studies in this area. In section 3, we describe our dataset and present our learning task and the adopted methodology. In section 4, we present and discuss the experimental results analyzing them. Conclusions and directions for further work are given in section 5.

## 2 LITERATURE REVIEW

### 2.1. Brazilian Investors

In Brazil, financial education is introduced already in the early years of elementary school. A recent law decree of 2010 established the National Financial Education Strategy (*Estratégia Nacional de Educação Financeira – ENEF 2010*) aiming to contribute to the strengthening of citizenship, the efficiency and solidity of the national financial system and conscious decision-making by consumers. For those already grown up (and that did not have a similar opportunity at school), they enjoy the scattered and independent educational initiatives that put efforts to train and inform them through courses, workshops, YouTube videos, websites, books, a true 'specialized media' which also includes the Brazilian Stock Exchange itself (known as "[B]<sup>3</sup>", the acronym of *Bolsa, Brazil, Balcão*) (BONALDI, 2018). The popularization of stock investment in Europe took place during the 19th century (PREDA, 2006). In Brazil, the expansion process has been quite recent, in the end of the 20th century. Beyond the legitimizing discourse as mentioned above, we come to count on socio-technical apparatus, the home-broker system which was introduced in 1999 and operationally linked the individual investor to the stockbroker (BONALDI, 2018) without which it is impossible to access this sort of investment.

## 2.2. Investors Profile

The most recent information released by [B]<sup>3</sup> (B3, 2020) in relation to the Brazilian individual investor profile dates of December 2020. In general words, we can say that they are mostly (74%) men. They are on average 32 years old. And they mostly (51%) live in the southeastern States of Brazil (São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais). Literature (PREDA, 2006; TSAI; WANGng, 2009) points us two important common indicators for forecasting stock price: (i) *fundamental analysis*, which uses company's financial (e.g. balance sheets) and market (e.g. prospects and opportunities) information; and, (ii) *technical analysis*, which includes a graphical analysis based on trends acquired from past prices and trading volumes. Brazilian studies suggest (ROGERS; SECURATO; RIBEIRO, 2007) a third one: (iii) *subjective analysis*, as part of the behavioral finance which includes the analysis of emotions and cognition that influence the decision of individuals. We add to this a dash of rationality and self-knowledge since many investors especially men are overconfident in their investment decisions (BARBER; ODEAN, 2001). However, the reality is that they know less than they consider knowing.

## 2.3. A Wispy of Similar Studies

The desire of making predictions in the stock market using machine learning techniques is not a novelty. Tsai and Wang (2009) combined Artificial Neural Networks (ANN) and Decision Tree (DT) to enhance the rate of prediction accuracy in the stock price forecasting of an electronic industry in the Taiwan market. Another hybrid technique was used by Choudhry and Garg (2008) through the combination of Genetic Algorithm (GA) and Support Vector Machines (SVMs). ANNs were also used by Olson and Mossman (2003) and compared to ordinary least squares (OLS) and logistic regression (logit) techniques in the context of Canadian stock returns forecasts. While Swales and Yoon (1992) compared stock performance using ANN and linear multiple discriminant analysis (MDA) approaches with satisfied results to the first. However, in relation to day trading, it doesn't seem to make any sense for any profile of investor (CHAGUE; GIOVANNETTI, 2020). The dropout rate is as high as the financial loss witnessed in this type of investment, 92% and 91%, respectively. However, experts say that by getting experience, earnings can improve.

## 2.4. A System Approach

Behind each stock of the stock exchange, there is a business in a certain sector of activity, which is inserted in a market with competitors and cooperators, customers and suppliers, providing a service or within a production chain. This means a complete "ecosystem" (WATSON, 2018) that should be widely understood and followed by investors beyond the economic and political scenario. After all, "*behaviors and relationships are constantly adapting in response to the other elements of the environment*" (p.2). This system view has also been widely offered for investors and discussed in accessible media by consultants, influential videos from expert speakers (M1 Finance [1], 2020) and so on. In practice, five relevant lessons shall be kept in mind, committed and continually updated by investors (M1 Finance [2], 2020):

- i. Be aware that financial goals shall not be decoupled from the investor's other life goals;
- ii. A perfectible self-knowledge about investor risk tolerance is fundamental;
- iii. Rely on digital tools (not just any tool, but useful) that can assist investor to make better financial decisions and save time, that means information automation & consolidation (e.g. tradingview.com);
- iv. Study and follow the strategies of great investors. *Have good references!* And;
- v. Revisit the strategy frequently over time. *We and the world are always changing!*

## 3 MATERIAL AND METHODOLOGY

### 3.1 Dataset

The original data has a single source: a digital newspaper about economics (<https://economia.uol.com.br/>). The data collection was performed on a daily basis from March 27, 2020, to June 15, 2020 (53 business days). Each end of day, the minute-by-minute quotation of that day was extracted. The data set of each day was just available up to the following day at 10 AM when a new set then started to be registered since that was the opening time of the stock market operation. Among many stocks available for analysis, we selected Itaúsa (Code: ITSA4.SA; Description: ITAUSA PN), a Brazilian holding company which controls several solid companies including financial, real

estate sectors and many other industries (wood panels, health, chemicals, fashion and so on). Moreover, Itaúsa is part of the *Bovespa Index* (known as *IBovespa*) which is the main performance indicator of the stocks negotiated at [B]³, and, is composed by the most important companies of the Brazilian stock market (B3[2], 2020). To be part of such an index, the company shall comply with certain criteria since it is a consolidated reference by investors around the world. The current data set is composed by information of 53 business days meaning an amount of 20,431 initial objects ( $n$ ) which includes initially the following seven attributes ( $d$ ):

- **Date** (day/month/year) and **Time** (hour: minute).
- **Stock quota**: final price (BRL) of the stock for exchange at each specific minute during the open market (10AM to 5PM).
- **Variation (BRL)**: quota variation (BRL) in relation to the opening value (or the last minute of the previous day in the case of the first minute of each day).
- **Variation (%)**: quota variation (%) in relation to the opening value (or the last minute of the previous day in the case of the first minute of each day).
- **Maximum**: the maximum quota value (BRL) at each specific minute.
- **Minimum**: the minimum quota value (BRL) at each specific minute.
- **Volume**: trading volume (BRL) up to a specific minute (accumulated data).

The target attribute is related to the quota value which is the main interest information about which we want to make predictions. For such a reason, we analyzed especially this subset of date. The unrepresentative variables (attributes) were eliminated during the pre-processing phase.

### 3.2 Methodology

Before presenting the adopted methodology, we defined here our **learning task**:

In the role of an investor, we want to define if it is a good moment of the day to make a trade and, thus, decide to perform it (or not). By trading we mean the operation of purchasing new stocks or selling the ones we already have aiming to make profit. Considering a specific moment of the day, we will be able to predict if the trade will be performed in an increasing or decreasing variation period. That means it will be a good moment for a sale order or a purchase order respectively.

This is a predictive and supervised learning problem. In relation to the **training** and **testing data**, we allocated 80% of them to train our model. The remaining 20% was used for testing the model.

Figure 1 illustrates the sequential methodological framework.

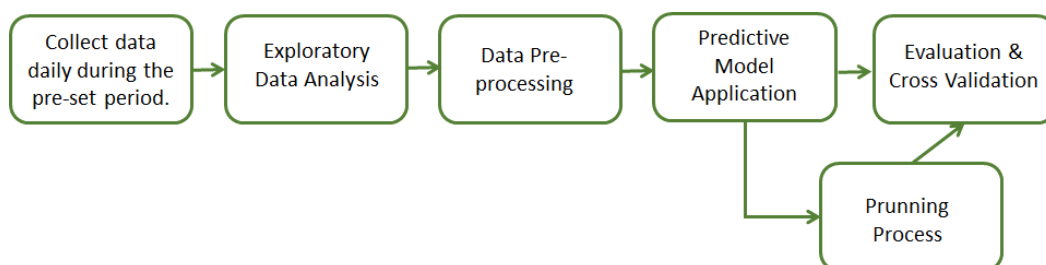


Figure 1. Methodological framework.

We follow to next section where we put in practice the methodology, presenting and discussing the outcomes step by step.

## 4. RESULTS

In this section, we present and discuss the main results of the applied methodology.

### 4.1. Exploratory Data Analysis

As the Brazilian operating day which is based in São Paulo city lasts 7 hours (from 10AM to

5PM), the maximum daily data set will be composed by 420 samples (corresponding to 420 minutes of such period). However, in some moments of the day, there may have been no trading, so that in such minutes, nothing is registered taking to a different number of registers each day. The *data* that support the findings of this study are *available* from the corresponding author *upon request*.

The behavior of a stock on a given day is independent of what happened in the previous days. We can even use the following expression: *The new day holds new surprises!* Additionally, it is sensitive to political and economic factors that are occurring on that specific day in the company, in the sector to which the business belongs, in the country, and in the world geopolitics as well. This volatility can be clearly seen through the undulation in Figure 2 where each boxplot represents a day analyzed.

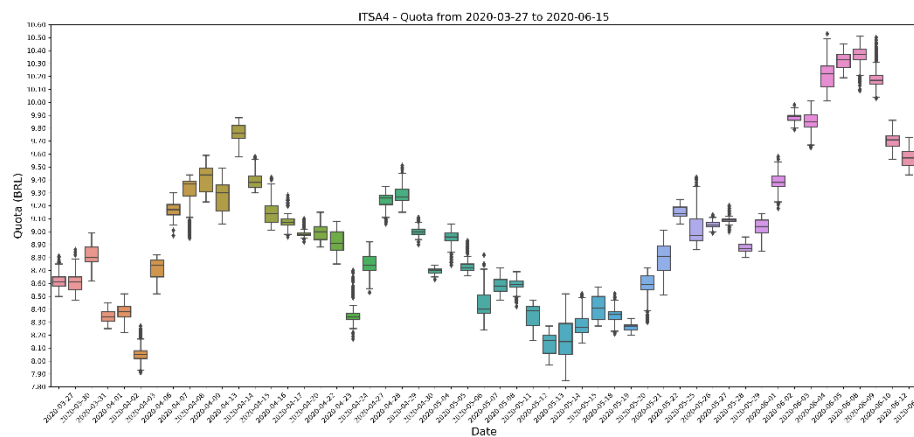


Figure 2: Daily Mean boxplots.

The time series of intraday stock prices is sensitive to unexpected information and has a very particular behavior, which makes it difficult to be dealt with (PATELL; WOLFSON, 1984). Considering that, we can conclude that in the decision process of our context, the *direction of price* is more relevant than the price itself. So that, we analyzed the price direction, that is, the derivative of each day, and we found a more uniform data set to work with. Figure 3 shows, also through boxplots, the variations of the stock price at each day which has a linear pattern over time, but with very particular variations each day, including outliers. This data-processing was better detailed in the pre-processing subsection that follows.

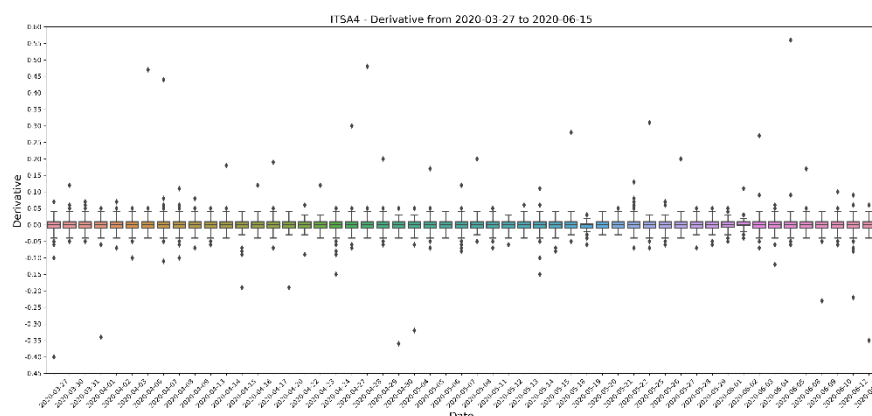


Figure 3: Daily Derivative boxplots.

Additionally, we present in Figure 4 the individual histograms of the stock price unified in the same plan. Each day is represented by a different color in this graphic. This shows another perspective for the volatility profile of this market.

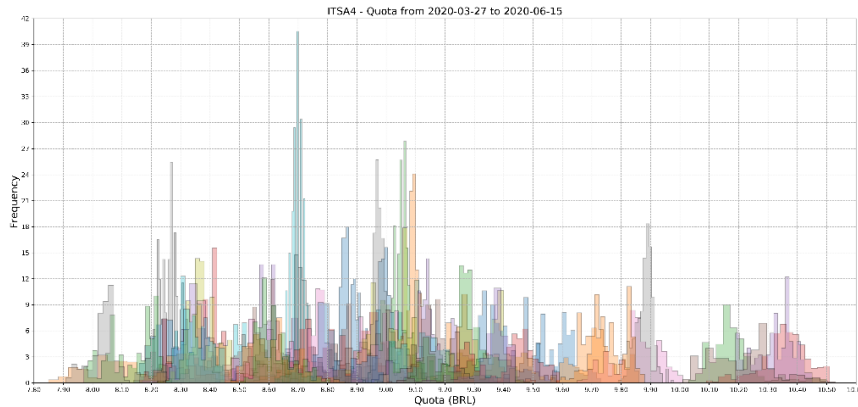


Figure 4: Unified means histograms.

We added to our data set analysis two other histograms. First, Figure 5 considers the entire original data set joined in a single histogram and which tends to a widely distributed normal curve.

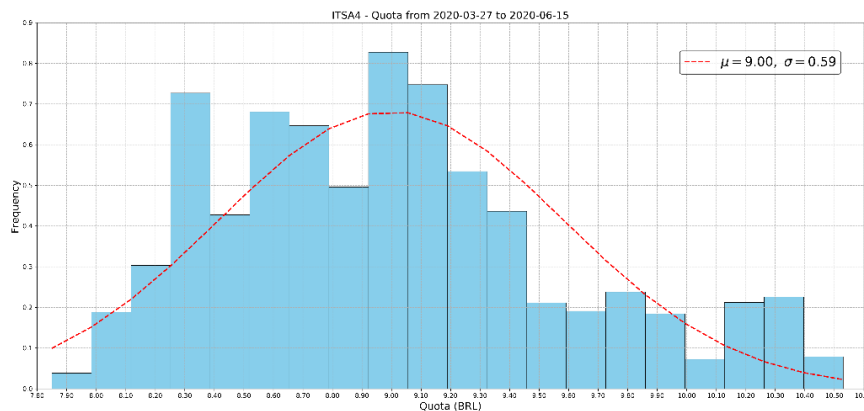


Figure 5: Histogram of Means the entire period.

On the other hand, when plotting the corresponding derivatives (*direction of the price*), we have a more concentrated density distribution normal curve as seen in Figure 6. The reason was previously discussed and is due to the behavior of the stock prices *versus* the behavior of price direction. We selected to work with the second.

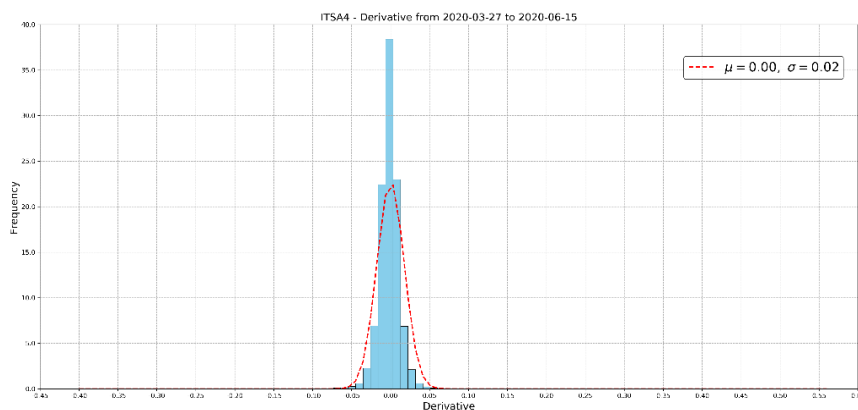


Figure 6: Histogram of Derivatives of the entire period analyzed.

The visual information provided by charts are important tools for analyst sensitivity and decision. They provide short-, medium- and long-term historical information and shall be followed by the investor. As the data accumulates, and investors can then consider them in other investment

strategies such as 'buy & hold', a more conservative (if the stock market can be considered that way) approach and reasonable way to save for retirement for instance (SANDERSON & LUMPKIN-SOWERS, 2018).

#### 4.2. Pre-Processing

It was not necessary to make so much effort to tidy our data set as it was quite consistent. We are assuming the reliability of our data set firstly because it came from a single source, secondly because it usually feeds stock market specialist analysts. However, we did not escape to perform some fundamental changes to bring sense to our analysis. Before any pre-processing action we manually eliminated unnecessary attributes such as variation (values and percentage), maximum and minimum values, and negotiated volume, keeping only date, time, and stock quota. Additionally, for any investor, looking at the clock and think whether it is a good 'minute' to invest does not seem practical or realistic. It took us for our first pre-processing activity:

- (i) Join the minutes into periods of hours. So, each day of our analysis would be represented by seven points. Each point meaning a period as follows:

10.00-10:59 AM: opening [1]  
 11.00-11:59 AM: morning [2]  
 12.00-12:59 AM: lunch [3]  
 1.00-1:59 PM: early afternoon [4]  
 2.00-2:59 PM: middle afternoon [5]  
 3.00-3:59 PM: late afternoon [6]  
 4.00-5:00 PM: closing [7]

The number between brackets is the numerical representation used in the pre-processed data set. As our data set was originally composed by data from 53 business days, this first activity reduced the initial collected 20,431 objects into 371 ( $n$ ). The second pre-processing activity was to define the quota value that better represented each period. A measure that is usually used by analysts of the stock market is the most updated value meaning the stock price of the last minute of each period. However, we considered the mean. We chose to use the mean as it better represents a central tendency in the period.

- (ii) Calculate the mean in each hour period: from minute 00 to minute 59.

The third activity was to generate the direction of price of each period instead of working with the value of the stock price. Studies have shown that predicting direction as compared to value can generate higher profits (CHOUDHRY; GARG, 2008) beyond making sense when comparing data from different days.

- (iii) Transform the mean quota price previously calculated into derivative values hour by hour (current in relation to the previous hour). Followed this transformation, we still have numerical values attribute:

$$price\ direction = \frac{\Delta\ quota}{\Delta\ hour} = \frac{\Delta\ quota}{1} = \Delta\ quota.$$

In this study we are dealing with a simple time series with a single variable that iterates over in sequence. To address the dynamic of a series over time, we used a *sliding window* approach in which we used  $k$ -periods worth of data to train the model and then validated the model's performance on data from the succeeding period. We used four different modelling setups ( $k$ -values). This process was needed to make data independent and identically distributed (i.i.d.) variables. The sliding window technique determined the target-attributes free of any trend or seasonal component of our data set:

- (iv) Implement *sliding window technique* to arrange the data set in attribute & target-attribute format. We tested four fixed  $k$ -sized windows (subset), and chose the one with the best performance:



$k = 2;$                        $k = 7;$  and,  
 $k = 5;$                        $k = 10.$

This process took to a change in the data set size. Table 1 includes the new data set sizes for each attributed  $k$ -value, as well the amount used for training (80%) and for testing (20%). The mean and standard deviation of the new data sets were also presented.

Table 1: Data set information after sliding window technique.

	Number of periods (n)			Data sets	
	Total	For training	For testing	Mean	Standard Deviation
original	371	-	-	0.001725	0.104295
k=2	369	296	73	0.002710	0.103199
k=5	366	294	72	0.002705	0.103473
k=7	364	293	71	0.002857	0.103656
k=10	361	291	70	0.002687	0.104042

### 4.3. Prediction Model

Among the regression models available to support our case, we selected Regression Tree techniques since they are quite simple to understand and to interpret, and easily to be visualized (KOTSIANTIS, 2013). Its logic combines a sequence of simple Boolean tests by comparing attributes. CART (Classification Algorithm and Regression Tree) is a nonparametric approach which finds the best division through analysis of variance criteria (BRIEMAN et al., 1984).

As we are working with a time series, the attributes are all given by the behavior of the direction of price in the previous  $k$  periods that we assigned during sliding the window process. Partitions of the trees are achieved by successive binary splits of independent variables based on the predictors from the different  $k$  periods. For instance, in the case of a value 2 assigned to  $k$ , we have two attributes, given by  $x_1$  and  $x_2$  to evaluate our target-attribute  $y$ , where  $x_2$  is the direction price in the moment  $t$  immediately before the one to be predicted, and,  $x_1$  refers to two moments ( $t-1$ ) before the predicted period.

We applied the learning algorithm to all proposed  $k$ -values. However, a further analysis was made just for the sub-set which had the best performance.

### 4.4. Analysis

We presented in this section, in Figure 7, only the 5- $k$  decision tree which was further explained and explored in the following section. At each node, the number  $n$  of cases satisfying the criteria specified is shown. The other trees are available with the authors under request.

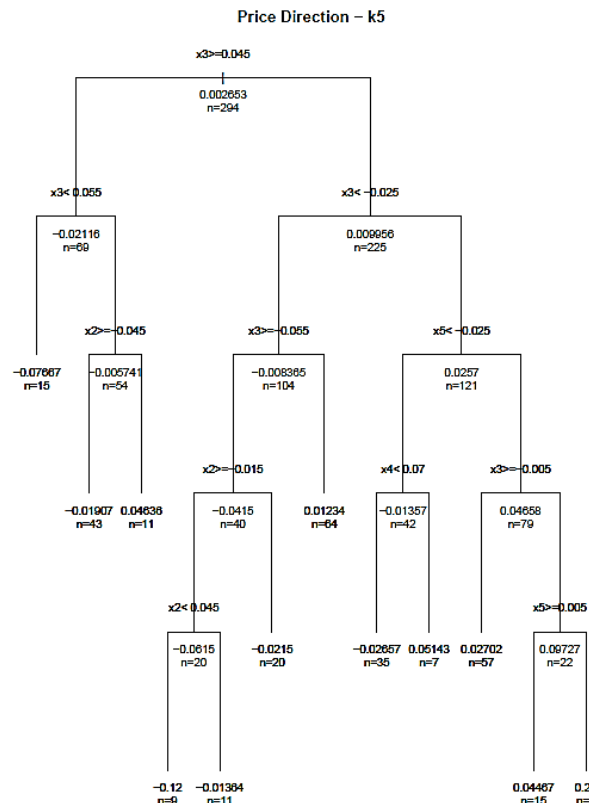


Figure 7: Decision Tree (k=5).

#### 4.5. Evaluation

We used *root mean square error* (RMSE) value to compare the performance amongst the different subsets. We observed a different morphology of each tree. It is not a usual item of evaluation but the minor *root mean square error* (RMSE) value came by chance from the most balanced tree. Finally, Table 2 summarizes train and test data information for the different *k*-values beyond the RMSE of each subset tested.

Even considering 5-*k* tree as the model with the best performance in our study, it is far to provide an advisable result to support the investment decision. The RMSE values are quite high, but realistic when compared to the standard deviations.

Table 2: Train/test data sets information and RMSE for each *k*-value.

	k-sized window			
	k=2	k=5	k=7	k=10
Train set				
- Mean	0.00598	0.002653	0.005017	0.002337
- Min.	-0.32000	-0.36000	-0.32000	-0.32000
- Max.	0.63000	0.63000	0.63000	0.63000
Test set				
- Mean	-0.01055	0.002917	-0.006056	0.004143
- Min.	-0.36000	-0.22000	-0.36000	-0.36000
- Max.	0.17000	0.35000	0.17000	0.40000
RMSE	0.1043017	0.1008763	0.1052439	0.1178306

#### 4.6. Cross-Validation & Friedman Test

In addition to the previous analysis, we also carried out a comparison for the train / test data set splits through cross validation followed by a statistical test. Cross validation is usually used to compare different machine learning methods. However, in the present work we only used regression

tree, so that, cross validation was used to measure the accuracy of the model in different data sets from different  $k$ -values. The data set was uniformly at random partitioned into 5 folds of similar size. Table 3 summarizes the scores gotten from a run for each  $k$ -sized window based on RMSE.

Table 3: Scores from cross-validation at 5 folds (RMSE).

train/test data sets	k-sized window			
	k=2	k=5	k=7	k=10
1	0.15163758	0.17042078	0.17535483	0.16190222
2	0.15126767	0.1332574	0.16874639	0.17761147
3	0.13611981	0.15468926	0.19072321	0.1724094
4	0.1280169	0.14221824	0.139505	0.12089941
5	0.13649561	0.19523782	0.1264966	0.13450527

We followed by performing Friedman test. The Friedman test tests the null hypothesis that repeated measurements of the same individuals have the same distribution. Back to Table 3, rows  $r$  represent the blocks of different train/test data sets, and, the columns  $k$  state the distinct conditions and treatments for the data set. The data of test is ranked by block  $(R_{ij}, i=1, \dots, r; j=1, \dots, K)$ . The  $\chi^2$  distribution with  $3 (=K-1)$  degrees of freedom. Pereira *et al.* (2015) details the test procedure. We aimed to know if there is any difference among the different  $k$ -values sets using  $\alpha=0.05$  level of significance. So, we have the following hypothesis:

- $H_0$ : there is no difference among the  $k$ -sized windows.
- $H_1$ : there is a difference indeed.

Running the test for the 4 distinct  $k$ -value set of scores, we had as result the test statistic of 2.520 and a  $p$ -value of 0.472. The interpretation is that we shall not reject  $H_0$  meaning that it does not matter  $k$ -sized window for a best prediction as all of them has similar performance. In the following sub-section, we continued our analysis just using the 5- $k$  value tree in a pruning process.

#### 4.7. Pruning

We initially allowed the decision tree to grow fully for all  $k$ -values and then we calculated the RMSE value for all trees. Considering that the 5- $k$  tree was our best prediction tree model, we performed the pruning process only for such tree. The original 5- $k$  tree has five levels. We simulated two different levels: 3, and then 2 as seen in Figure 7.

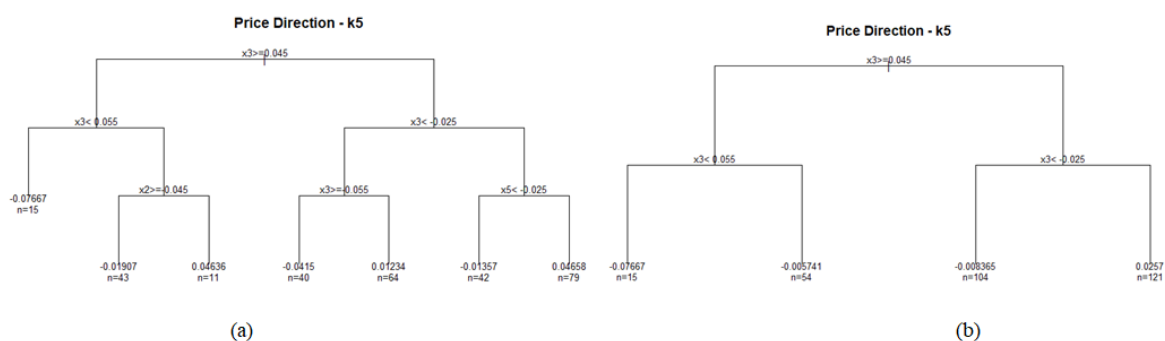


Figure 8: Pruning - (a) level 3 and (b) level 2.

Pruning process gives us the possibility to simplify our analysis. In fact, the tree at level 2 which is the simplest possible tree, provided us the best RMSE value as seen in Table 4. We can observe that in such tree only attributes related to  $x_3$  were considered. Remembering that we are working with a time series, and a sliding window at 5- $k$ , that means that two previous period ( $t-2$ ) provides us rich information about our target attribute.

Table 4: RMSE after pruning process at 5-k tree.

	Pre-pruning	Pos-pruning	
	5-k tree	Level 2	Level 3
RMSE	0.100876	0.087280	0.094917

## 5. CONCLUSIONS

The objectives of investing shall be clear in particular to the investor him/herself. Obviously, every investor bet with the aim of making money, but for *what reason*? Before any action, it is necessary to be aware of the future destination of such gains? A not so trivial question, but that will guide the strategy.

Our study focused mainly on the short-term investment which can be both in the intraday and inter-day levels trading. By using a regression tree as our supervised learning method, we intended to assist investors by promoting a validated model to predict the direction of price in a future moment. To learn our model, it was used a 2.5-month data set of a consolidated stock in the Brazilian market.

The adoption of regression tree technique was satisfactory since it is simple to understand and to interpret, and ease to be visualized beyond providing realistic results which reflected how difficult predictions in such markets are indeed.

We tested four different sizes for the time of windows. One of them ( $k=5$ ) showed a slightly better performance. Despite this result, we performed a statistic test to verify it, and we concluded that any  $k$ -value would respond in a similar pattern.

We followed by carrying out a pruning process that decreased the complexity of the tree and provided a more reliable outcome. However, a successful model to predict short-term investment behavior remains a challenge. Thus, the expectation for profitable intraday trading keeps being a very risky activity which we do not recommend especially to novice investors.

It is known that breaking news and rumors information quickly impact in the stock prices minute by minute. So, we would suggest that investors consider different sources of information, for instance textual news, to increment the decision process and support a more conscious trade recommendation (GEVA; ZAHAVI, 2014).

We must assume that prediction for short-term trading recommendation is a quite difficult task by the nature of the business itself. And, in case the long-term investment is not an option (and, in fact, it should be an option, as a growing trend is seen in the Figure 2), we can succumb to the expertise's advice and limit the amount invested to the point of losing its entirety without major damages (HUNGRIA, 2020) or sorrow.

### 5.1. Limitations and Future Avenues

There are endless possibilities of research in the financial market due to the huge amount of data that organizations are making available each day besides the current sophisticated analytical tools. This study covered only one stock in a short period of two and a half months. Other stocks can be followed and for longer periods and then have the performance compared among them. Further, we can also evaluate different strategies, for instance short and long-term such as intraday and buy and hold.

The local and global political-economic scenarios can bring the uncertainties of this market that moves fast, and this was also the case of this period in which the covid-19 pandemic was also an event. However, the data granularity (minute by minute) was able to reflect any ordinary event that really impacted. Despite these limitations, the study achieved its objective of awakening investors to the reality (including the dangers of losses) that intraday investment presents.

### Acknowledgment

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

## REFERENCE

- B3[1]. (2020). *Histórico Pessoas Físicas*. [Online]. [www.b3.com.br](http://www.b3.com.br)
- B3[2]. (2020). *Índice Bovespa (IBovespa)* [Online]. [www.b3.com.br](http://www.b3.com.br)
- B3[3]. (2020). Uma Análise da Evolução dos Investidores Pessoas Físicas na B3 [Online]. [http://www.bmf.com.br/portal/pages/newsletter/BMFBOVESPA/Downloads/Estudo\\_PF-final.pdf](http://www.bmf.com.br/portal/pages/newsletter/BMFBOVESPA/Downloads/Estudo_PF-final.pdf)
- BARBER, B.M., ODEAN, T. (2001). Boys will be boys: gender overconfidence, and common stock investments. *Quarterly Journal of Economics*, February, 261-292.
- BONALDI, E. V. (2018). O pequeno investidor na bolsa Brasileira: Ascensão e queda de um agente econômico. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, 33(97). <https://doi.org/10.590/339710/2018>
- BRIEMAN, L., FRIEDMAN, J. H., OLSHEN, R. A., STONE, C. J. (1984). **Classification and regression trees**. Wadsworth.
- CHAGUE, F., GIOVANNETTI, (2020). **É possível viver de day-trading?** *Brazilian Review of Finance*, 18 (3), 1-4.
- CHOUDHRY, R., GARG, K. (2008). **A Hybrid Machine Learning System for Stock Market Forecasting**. *July*, 315–318.
- COTIA, A. (2020, October 29). Bolsa alcança 1,5 milhão de investidores pessoa física. **Valor Investe**. <https://valorinveste.globo.com/>
- ENEF - Estratégia Nacional de Educação Financeira [National Financial Education Strategy]. Decreto Lei No 7.397 de 22/Dez/2010. [Online], (2010). [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)
- GEVA, T., ZAHAVI, J. (2014). Empirical evaluation of an automated intraday stock recommendation system incorporating both market data and textual news. **Decision Support Systems**, 57(1), 212–223. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2013.09.013>
- HUNGRIA, R. (2020, June 19). Quem disse que o ruído nos mercados atrapalha seus investimentos? Veja como lucrar com ele. [Online]. **Seu Dinheiro**. [www.seudinheiro.com](http://www.seudinheiro.com)
- KOTSIANTIS, S. B. (2013). Decision trees: A recent overview. **Artificial Intelligence Review**, 39(4), 261–283. <https://doi.org/10.1007/s10462-011-9272-4>
- MANFRINI, S. (2020). 40% dos brasileiros já tiveram perda total ou parcial da renda durante pandemia, aponta CNI. **O Estado de São Paulo. Economia**. <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,percepcao-de-inflacao-alta-incentiva-procura-por-investimentos-atrelados-ao-ipca,70003431945>
- M1 Finance [1] (2020, October 22). A smart investor's guide to systems thinking. **M1 Finance**. <https://www.m1finance.com/blog/a-smart-investors-guide-to-systems-thinking/>
- M1 Finance [2] (2020, October 20). The 5 steps to smarter financial decisions every investor needs to hear. **M1 Finance**. <https://www.m1finance.com/blog/5-steps-to-smarter-financial-decisions/>
- OLSON, D., MOSSMAN, C. (2003). Neural network forecasts of Canadian stock returns using accounting ratios. **International Journal of Forecasting**, 19(3), 453–465. [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(02\)00058-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(02)00058-4)
- OSMAN, O. (2020). Using Systems Thinking to Understand Personal Finance. **Medium**, 16/Dec. <https://oao84.medium.com/using-systems-thinking-to-understand-personal-finance-db2261eda460>
- PATELL, J. M., WOLFSON, M. A. (1984). The intraday speed of adjustment of stock prices to earnings and dividend announcements. **Journal of Financial Economics**, 13(2), 223–252. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(84\)90024-2](https://doi.org/10.1016/0304-405X(84)90024-2)
- PEREIRA, D. G., AFONSO, A., MEDEIROS, F. M. (2015). Overview of Friedmans Test and Post-hoc Analysis. **Communications in Statistics: Simulation and Computation**, 44(10), 2636–2653. <https://doi.org/10.1080/03610918.2014.931971>
- PREDA, A. (2006). Socio-technical agency in financial markets:: The case of the stock ticker. **Social Studies of Science**, 36(5), 753–782. <https://doi.org/10.1177/0306312706059543>
- ROGERS, P., SECURATO, J. R., RIBEIRO, K. C. de S. (2007). Finanças comportamentais no Brasil: um estudo comparativo. **Revista de Economia e Administração**, 6(1). <https://doi.org/10.11132/rea.2002.144>
- SANDERSON, R., LUMPKIN-SOWERS, N. (2018). Buy and Hold in the New Age of Stock Market Volatility: A Story about ETFs. **International Journal of Financial Studies**, 6(79); <https://doi.org/10.3390/ijfs6030079>,
- SWALES, G. S., YOON, Y. (1992). Applying Artificial Neural Networks to Investment Analysis. **Financial Analysts Journal**, 48(5), 78–80. <https://doi.org/10.2469/faj.v48.n5.78>
- TSAI, C.-F., WANG, S.-P. (2009). Stock Price Forecasting by Hybrid Machine Learning. **Proceedings**

---

**of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2009, 1, 2210.**  
WATSON, W.T. (2018). System Thinking and Investment: Introducing the ecosystem perspective.  
**Thinking Ahead Institute**, 2/Feb. <https://www.thinkingaheadinstitute.org/research-papers/system-thinking-and-investment-introducing-the-ecosystem-perspective/>

---

**A ESTRUTURAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DA IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS 4.0 EM  
UMA INDÚSTRIA DE HIGIENE ATRAVÉS DE UMA MULTI METODOLOGIA DE SOFT  
OPERATIONAL RESEARCH**

*STRUCTURING THE PROBLEM OF IMPLEMENTING 4.0 TECHNOLOGIES IN A HYGIENE  
INDUSTRY THROUGH A MULTI METHODOLOGY OF SOFT OPERATIONAL RESEARCH*

Área temática: Inovação Sistêmica.

Modalidade: Artigo Completo.

DOI:

LOPES, Paulo Victor Freitas

Instituto Tecnológico da Aeronáutica – PPG PO

Engenheiro Civil

paulo.lobes@ga.ita.br

AQUINO, Roberto Douglas Guimarães

Instituto Tecnológico da Aeronáutica – PPG PO

Engenheiro Eletricista

aquinordga@gmail.com

VILELA, Fernanda Cristina

Instituto Tecnológico da Aeronáutica – PPG PO

Engenheira Química

fernanda.vilela@ga.ita.br

BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra

Instituto Tecnológico da Aeronáutica – PPG PO

Professora Dra Titular

carmen@ita.br

### Resumo

O mercado consumidor globalizado, cada vez mais exigente, tem levado as Indústrias Químicas a um processo constante de mudanças no sentido de melhorar a qualidade de sua cadeia produtiva. Além do mais, as tecnologias da quarta revolução industrial estão em ascensão e podem ser consideradas um *trending topic* mundial. Sendo assim, este trabalho aborda essa problemática aplicando métodos de estruturação de problemas para orientar a implementação de tecnologias no contexto de indústria 4.0 à PHC - *Personal Health Care*. Uma multi metodologia baseada no *Value Focused Thinking* (VFT) e *Soft System Methodology* (SSM) foi aplicada na indústria, com o objetivo de orientar a inovação tecnológica do sistema vigente. Com a aplicação dos conceitos de VFT na indústria PHC, os valores e objetivos da empresa foram identificados, propondo um plano de ações genérico para a posterior implementação de mudanças nos sistemas relevantes levantados pela metodologia SSM. Ao fim do trabalho, foi possível observar que existe uma grande oportunidade de melhoria para a cadeia produtiva e o setor organizacional da indústria em questão.

**Palavras-chave:** Value Focused Thinking, Soft System Methodology, Indústria 4.0.

### Abstract

The increasingly demanding globalized consumer market has led the Chemical Industries to a constant process of change in order to improve the quality of its production chain. Furthermore, the technologies of the fourth industrial revolution are on the rise and can be considered a worldwide trending topic. Thus, this work addresses this issue by applying problem structuring methods to guide the implementation of technologies in the context of industry 4.0 to PHC - Personal Health Care. Thus, a multi-methodology based on VFT and SSM was applied in the company, with the objective of guiding the technological innovation of the current system. With the application of VFT concepts in the PHC industry, the company's values and objectives

were identified, proposing a generic action plan for the subsequent implementation of changes in the relevant systems. Through the SSM methodology, the relevant systems were identified, and the change processes and sub-processes were elaborated. At the end of the work, it was possible to observe that there is a great opportunity for improvement for the production chain and the organizational sector of the industry in question.

**Keywords:** Value Focused Thinking, Soft System Methodology, Industry 4.0.

## 1 INTRODUÇÃO

As indústrias de higiene pessoal contribuem de forma relevante para os cuidados em saúde relacionados aos hábitos higiênicos e de limpeza. Segundo a ANVISA (2021), a indústria de higiene deve apresentar compromisso com a saúde dos consumidores e os produtos oferecidos devem possuir qualidade na fabricação, embalagens e importação previstos por esses estabelecimentos. Sendo assim, as indústrias de higiene devem seguir rigorosos padrões para a fabricação de seus produtos.

A empresa PHC (*Personal Health Care*), na qual o estudo de caso foi aplicado, está há 6 anos no mercado, atua no ramo de higiene pessoal e tem sua sede localizada na área industrial da cidade de São José dos Campos, no Estado de São Paulo.

PHC é considerada de grande porte pela Anvisa conforme seu faturamento anual; seu quadro de colaboradores é composto por pesquisadores, engenheiros, técnicos e operadores especializados. Possui no seu quadro 70 colaboradores distribuídos em todos os setores da empresa: Operação, Manutenção, Qualidade, Assuntos Regulatórios, Suprimentos, Planejamento, PMO, Financeiro, Recursos Humanos, Gerente Operacional e Diretoria.

A cadeia produtiva da empresa vai desde o processamento das matérias primas, lidando com fornecedores nacionais e internacionais, até a distribuição em escala nacional. Até então, os princípios que orientaram o desenvolvimento da indústria foram a qualidade, pontualidade e o desenvolvimento regional. Por fim atua no mercado em diferentes frentes de produtos, assim como: tradicionais, alto padrão, ecológicos e sustentáveis.

A cidade em que a indústria PHC está inserida é considerada um polo de inovação industrial no Brasil e a empresa apresenta um histórico de abertura à inovação. Logo, o presente trabalho propõe a aplicação dos conceitos de Value Focused Thinking (VFT) para orientar a implementação de tecnologias no contexto de indústria 4.0 à PHC. Estes conceitos de inovação tecnológica são apresentados a seguir.

Indústria 4.0 é um termo introduzido em 2011, na Feira de Hanover, Alemanha. Segundo BITKOM et al. (2016), o termo Indústria 4.0 também representa a 4ª Revolução Industrial, que avança no sentido da organização e monitoramento dos fluxos de valores. Na prática, a Indústria 4.0 tem sua estrutura representada principalmente, por quatro componentes (HERMANN et al., 2016), que são apresentados a seguir:

- a) Sistemas Ciber-Físicos;
- b) Internet as Coisas;
- c) Internet de Serviços;
- d) Fábricas Inteligentes.

Para implementar estes quatro componentes, a indústria 4.0 é sustentada por meio de 9 pilares: robótica, realidade aumentada, simulações, integração de sistemas, internet das coisas, segurança da informação, computação em nuvem, manufatura aditiva e big data. (VAIDYA et al., 2018).

O problema de pesquisa deste trabalho pode ser caracterizado como a tentativa da indústria brasileira de se manter atualizada perante as inovações tecnológicas das revoluções industriais de escala global. Este problema de pesquisa foi abordado segundo a perspectiva da indústria PHC, sob a ótica de uma multimetodologia composta por *Value Focused Thinking* e *Soft Systems Methodology*.

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma multimetodologia capaz de orientar a implementação de novas tecnologias no contexto da indústria de higiene PHC. Para tanto, os objetivos específicos são definidos por:

- a) Desenvolvimento de um plano de ações genérico que oriente a implementação de novas tecnologias no contexto industrial através do VFT;
- b) Identificação da situação real da indústria em questão dentro dos parâmetros da Quarta



- Revolução Industrial;
- c) Identificação dos sistemas relevantes de interesse e das principais transformações viáveis e desejáveis utilizando o SSM.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir, discutiremos alguns conceitos e definições fundamentais para a compreensão dos métodos, cenários e ferramentas que serão utilizadas ao longo do trabalho.

### 2.1 Value Focused Thinking

Segundo Keeney (1996), o VFT tem como objetivo direcionar a análise no intuito de chegar a melhores decisões. Tais decisões surgem por causa das percepções fornecidas pela compreensão do problema, como através de procedimentos específicos que analisam as decisões através de atributos de valor. Essa mudança na forma de pensar pode melhorar significativamente o processo de tomada de decisão porque os valores orientam não apenas a criação de melhores alternativas, mas também a identificação de melhores cenários de decisão.

Nessa seção, será proposta uma análise do problema e aplicação do VFT no intuito de implementar conceitos e práticas em Indústria 4.0 como estratégia corporativa na empresa objeto do estudo de caso. Pode ser resumida através das etapas de: definição dos Valores; identificação dos objetivos; elaboração da hierarquia dos objetivos; construção da rede de objetivos; planejamento das ações.

Ao fim desta etapa da metodologia, o resultado será um Plano de Ações Genérico que pode ser aplicado para a transformação dos sistemas relevantes identificados, posteriormente, pela metodologia SSM. Esta é a principal contribuição desta multimetodologia dentro do contexto deste trabalho.

### 2.2 Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial e a Indústria 4.0

A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), que atua como agência de inteligência do Governo Federal para o setor produtivo, tem como ferramenta disponível um questionário interativo que atua com o objetivo de simplificar a jornada das empresas rumo à Indústria 4.0 e apontar quais os fornecedores e tecnológicas adequadas para facilitar essa transição.

No questionário a empresa responde 26 perguntas de múltipla escolha onde constam perguntas voltadas para produto, tecnologia, fabricação e organização. Podendo descobrir o estágio e a necessidade da empresa quando a adequação às novas soluções. As perguntas são simples, objetivas e de fácil preenchimento. Dessa forma, os *stakeholders* podem, de forma individual ou em grupo, identificar e discutir novos potenciais de crescimento e reorganização da empresa.

No final, através de um relatório, a empresa pôde consultar os resultados, tecnologias e soluções sugeridas no intuito de adequar a empresa ao que há de mais atual no que tange a Indústria 4.0. O questionário se mostra importante e necessário às empresas brasileiras, tanto as pequenas quanto as grandes, pois serve como base e direcionamento quanto a reestruturação quanto a adoção das novas tecnologias e tendências organizacionais.

### 2.3 Metodologia SSM

O SSM fornece regras para examinar uma organização com vista a clarificar onde melhorias podem ser implementadas, sem focar em procedimentos ou regras restritivas. Além disso, é capaz de fornecer base para que o analista possa observar o sistema por diversos pontos de vista. Além disso, pode servir como apoio para discussão com clientes e possíveis stakeholders para implementação de novos processos de transformação. Em essência é uma metodologia participativa, onde todos os envolvidos têm poder de fala e interação entre si.

A metodologia proposta por Checkland (1981) apresenta sete estágios para o seu desenvolvimento. Os dois primeiros estágios envolvem a identificação e expressão da situação de interesse. Os estágios 3 e 4 estão relacionados ao mundo sistêmico, por fim, os estágios 5, 6 e 7 configuram a retomada do mundo real nas análises, desenvolvendo e avaliando as ações que irão fazer parte do plano de ações.

- **Estágio 1:** identificar a situação de interesse no mundo real.
- **Estágio 2:** expressar a situação de interesse. Busca-se investigar quem são os

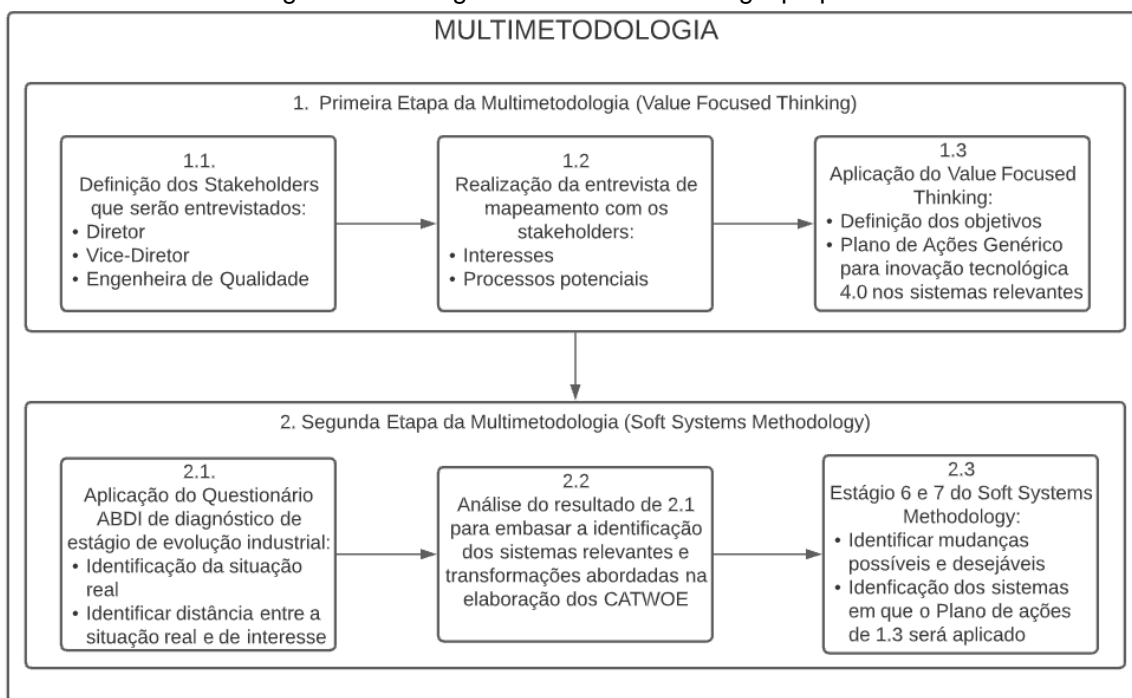
interessados, seus papéis e seus principais relacionamentos.

- **Estágio 3:** identifica-se os sistemas relevantes e aprofunda-se as percepções dos envolvidos na situação de interesse.
- **Estágio 4:** está relacionada com a construção dos modelos conceituais ou sistemas de atividades humanas.
- **Estágio 5:** utiliza-se debates estruturados para comparar os modelos conceituais com a percepção do mundo real.
- **Estágio 6:** identifica as mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente viáveis. Este estágio é a base para a construção dos planos de ação.
- **Estágio 7:** consiste em identificar e implementar ações para melhorar a situação

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho consiste na aplicação de duas metodologias de *Soft Operational Research*, denominada Multimetodologia, e apresentada na Figura 01. Pode ser dividida em duas partes: a) Inicia-se o contato com a empresa PHC, e termina com a definição do plano de ações segundo o VFT. b) Inicia com a aplicação do questionário de diagnóstico de evolução 4.0 e termina com a aplicação da metodologia SSM.

Figura 01: Fluxograma da Multimetodologia proposta.



Fonte: Próprios autores.

A primeira parte da multimetodologia pode ser dividida em três passos: (1.1) Definição dos principais *stakeholders*: diretoria da empresa e a engenheira responsável pela gestão de qualidade da linha de produção. (1.2) Realização de entrevistas com os *stakeholders* a fim de mapear os interesses e principais processos que apresentavam potencial para a expansão tecnológica. (1.3) Aplicação do VFT finalizando com a definição de um plano de ações genérico que pode ser aplicado para a transformação dos sistemas relevantes orientados pelos valores da inovação tecnológica 4.0.

A segunda parte da metodologia pode ser explicada em três passos: (2.1) Aplicação do questionário diagnóstico de evolução 4.0 na diretoria da empresa PHC, que será utilizado para identificação da situação real da PHC em relação à revolução 4.0. (2.2) Identificação dos sistemas relevantes e elaboração dos respectivos CATWOE baseados nos resultados de (2.1) em conjunto com os resultados do VFT (2.3) Identificação das mudanças possíveis e desejáveis baseados no plano de ações proposto pelo VFT.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados parciais obtidos através da aplicação da metodologia estão disponíveis a seguir. Primeiramente os resultados do VFT em conjunto com a análise da entrevista realizada. Foram realizadas 2 entrevistas de duração de aproximadamente uma hora e meia, além de verificações periódicas do avanço dos resultados. Estas verificações foram feitas ao fim de cada etapa do VFT, ao fim da aplicação do questionário de diagnóstico de evolução 4.0 e durante os estágios da aplicação do SSM. Em segundo lugar, estão disponíveis os resultados da aplicação do questionário diagnóstico de inovação 4.0 da Associação Brasileira de Indústria 4.0. Por sua vez, os resultados obtidos através da aplicação da metodologia SSM ainda não foram obtidos.

### 4.1 Aplicação do VFT

A aplicação do VFT foi feita utilizando como base as informações compartilhadas a partir da entrevista realizada com a diretoria da PHC. As discussões desenvolvidas durante a aplicação da entrevista não serão apresentadas na íntegra com o objetivo de respeitar a privacidade dos diretores, assim como preservar informações de valor industrial. Sendo assim, os resultados alcançados obedecendo os estágios da metodologia VFT estão disponíveis nos tópicos a seguir.

#### 4.1.1 Definição dos valores

Como a indústria em questão está inserida em um contexto nacional, os valores da revolução 4.0 foram alinhados aos valores da revolução 4.0 da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Estes valores estão disponíveis na plataforma brasileira de indústria 4.0 e orientam a inovação tecnológica no Brasil. Os principais valores são apresentados através da Figura 02

Figura 02: Valores que orientam a inovação tecnológica 4.0 na indústria brasileira.



Fonte: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.  
Disponível em: < <https://www.industria40.abdi.com.br/home>>

Os 4 valores apresentados se relacionam intimamente com os processos de otimização industrial e análise de dados. Através da entrevista foi possível observar que os diretores da PHC compartilhavam dos valores da revolução 4.0 e identificaram que estes eram valores que convergiam para a competitividade comercial. Esta descoberta foi interessante e auxiliou os diretores na identificação de oportunidades. Nota-se que os valores apresentados pela PHC anteriormente são os valores que orientam a tomada de decisões da empresa, porém, os valores apresentados agora orientam as inovações tecnológicas no contexto 4.0.

#### 4.1.2 Identificação dos objetivos

O objetivo principal da pesquisa, que se traduz através dos anseios e quereres da corporação foram identificados por melhorar o desempenho da Indústria PHC nos índices de evolução em inovação 4.0, possibilitando, assim, um aumento na eficiência de todos os valores propostos anteriormente. Para simular os cenários envolvidos nesta problemática os autores buscaram responder à seguinte pergunta: no médio prazo, qual é a alternativa perfeita, a alternativa terrível, razoável?

- **Alternativa Perfeita:** Proporcionar a absorção de tecnologias referentes à Indústria 4.0 no Brasil, e suas respectivas vantagens, para a Indústria PHC. Isso através do contato com soluções oferecidas por outras empresas de otimização e automação. Implementar

conforme a necessidade da indústria sem impactar em custos altos ou diminuição da cadeia produtiva. Melhorando a gestão de processo dos dados obtidos.

- **Alternativa Razoável:** Melhorar a compreensão e a aceitação da implementação de novas tecnologias. Porém, com baixa eficiência e possivelmente soluções mal dimensionadas.
- **Alternativa Terrível:** A indústria não consegue absorver estes conceitos, culminando em uma perda de eficiência, recursos e má estruturação dos processos.

Por sua vez, considerando os problemas e as fraquezas do atual cenário da indústria as seguintes oportunidades de melhoria foram mapeadas:

- Dificuldade de encontrar cursos de capacitação profissional no Brasil;
- Falta de confiança por parte das diretorias das empresas.
- Inseguranças em relação aos riscos inerentes à implementação de novas tecnologias 4.0.
- Empregados possuem receio em relação a substituição de profissionais.
- Má compreensão dos dados obtidos e como aproveitá-los.
- Falta de indicadores capazes de medir a eficiência global dos equipamentos existentes.
- Perdas de recursos, tempo e capital em processos mal estruturados e dimensionados.

Ao considerar ocorrências relacionadas às tecnologias ultrapassadas da indústria em questão, foram observadas as seguintes preocupações:

- Falta de apoio e incentivo aos profissionais em busca de capacitação em novas tecnologias.
- Quando a capacitação foi procurada por parte dos próprios colaboradores, esta foi bem recebida.
- Dados já foram mal coletados e aproveitados, deixando-os de lado sem análises.
- Decisões tomadas sem a utilização de dados como base, acarretando perdas.
- Oportunidades perdidas por falta de tecnologia.
- Falta de confiança na adoção de novas tecnologias.
- Perda de eficiência por falta de tecnologia.

Analisando outros cenários e considerando perspectivas hipotéticas, porém, possíveis, as seguintes preocupações foram, igualmente, observadas:

- Perda de mercado consumidor por falta de tecnologias que serão altamente necessárias devido ao conceito da Indústria 4.0.
- Perda de agilidade devido à uma má gestão do processo acarretando desperdício e mal aproveitamento de matéria prima.
- Falha em prever os principais riscos de perda no processo.
- Possui tecnologias obsoletas em relação às outras indústrias do mesmo ramo.
- Desestimular a inovação e pesquisa dentro da indústria, fazendo com que os produtos percam qualidade e mercado.

Dadas as preocupações descritas, algumas metas, aspirações e objetivos preliminares foram identificados:

- Crescimento da produtividade e eficiência.
- Aumento dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), devido a um maior reconhecimento do setor de inovação.
- Implementação de sistemas mais eficientes de gestão da cadeia produtiva. Exemplo: eficientes de gestão como o Lean Manufacturing e Six Sigma.
- Redução do custo de produção.
- Aumento de produtividade.
- Ganho em qualidade do processo produtivo.
- Retorno financeiro.
- Satisfazer o cliente com produto com alta tecnologia e qualidade;
- Melhorar o impacto ambiental e socioeconômico do país com menor desperdício de matéria prima.
- Elevar a maturidade operacional.
- Promover o planejamento operacional onde saem as ações e metas traçadas pelo nível tático para atingir os objetivos das decisões estratégicas.

Por fim, o objetivo estratégico encontrado é definido por implementar conceitos e

---

práticas em Indústria 4.0 como estratégia corporativa.

#### 4.1.3 Elaboração da hierarquia de objetivos

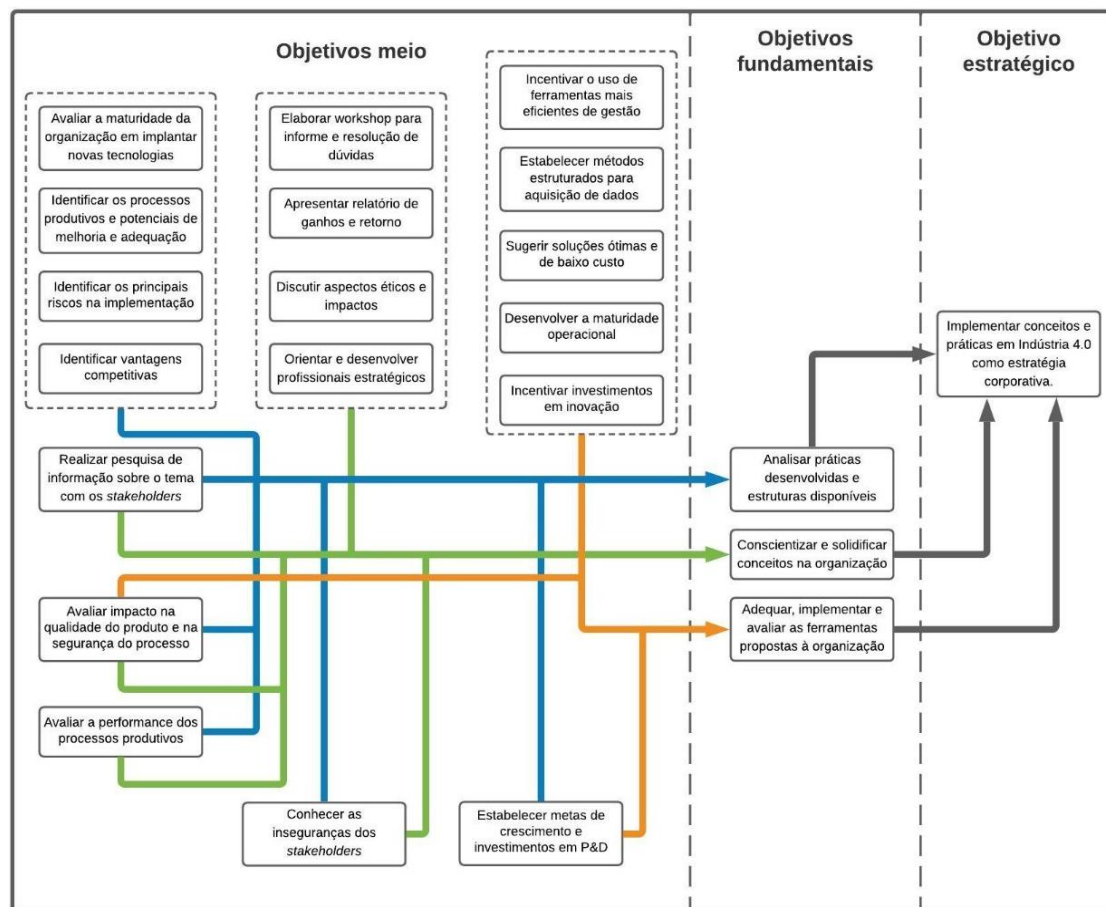
Os objetivos Fundamentais e os objetivos Meio foram definidos a partir do alinhamento dos pontos levantados e são descritos a seguir:

1. Analisar práticas desenvolvidas e estruturas disponíveis:
  - 1.1. Realizar pesquisa de informação sobre o tema com os stakeholders.
  - 1.2. Avaliar a maturidade da organização em implantar novas tecnologias.
  - 1.3. Conhecer as inseguranças dos stakeholders.
  - 1.4. Identificar os processos produtivos e potenciais de melhoria e adequação.
  - 1.5. Identificar os principais riscos na implementação.
  - 1.6. Estabelecer metas de crescimento e investimentos em P&D.
  - 1.7. Avaliar impacto na qualidade do produto e na segurança do processo.
  - 1.8. Identificar vantagens competitivas.
  - 1.9. Avaliar a performance dos processos produtivos.
2. Conscientizar e solidificar conceitos na organização:
  - 2.1. Realizar pesquisa de informação sobre o tema com os stakeholders.
  - 2.2. Elaborar workshop para informe e resolução de dúvidas.
  - 2.3. Conhecer as inseguranças dos stakeholders.
  - 2.4. Apresentar relatório de ganhos e retorno.
  - 2.5. Discutir aspectos éticos e impactos.
  - 2.6. Orientar e desenvolver profissionais estratégicos.
  - 2.7. Avaliar a performance dos processos produtivos.
  - 2.8. Avaliar impacto na qualidade do produto e na segurança do processo.
3. Adequar, implementar e avaliar as ferramentas propostas à organização:
  - 3.1. Sugerir soluções de otimização a baixo custo.
  - 3.2. Incentivar investimentos em inovação.
  - 3.3. Estabelecer métodos estruturados para aquisição de dados.
  - 3.4. Estabelecer metas de crescimento e investimentos em P&D.
  - 3.5. Incentivar o uso de ferramentas mais eficientes de gestão.
  - 3.6. Desenvolver a maturidade operacional.
  - 3.7. Avaliar impacto na qualidade do produto e na segurança do processo.
  - 3.8. Avaliar a performance dos processos produtivos.

#### 4.1.4 Construção da Rede de Objetivos

A Figura 03 apresenta a Rede de Objetivos com cada um dos itens identificados, de forma a permitir uma melhor visualização de suas relações. Por meio da rede de objetivos foi possível elaborar o plano de ações apresentado no tópico 03. Sendo assim, os objetivos elaborados se demonstraram condizentes com a realidade e alinhados aos valores da inovação tecnológica abordada no tópico 2.1.

Figura 03: Rede de Objetivos para implantar conceitos e práticas em Indústria 4.0 como estratégia corporativa.



Fonte: Próprios autores, 2021.

#### 4.1.5 Planejamento de Ações

Após a identificação dos objetivos a serem alcançados quanto à implementação de conceitos e práticas em Indústria 4.0 na empresa requerente, com base nos valores listados, sugere-se um plano de ações. Este plano consiste em 6 ações diretamente relacionadas aos objetivos anteriores e está disponibilizado a seguir, seguindo a seguinte lógica: Os tópicos principais representam as ações propostas e os subtópicos representam os objetivos meio aos quais as ações estão relacionadas.

1. Organizar fórum de discussões com os stakeholders sobre Indústria 4.0.
  - 1.1. Realizar pesquisa de informação sobre o tema com os stakeholders.
  - 1.2. Discutir aspectos éticos e impactos.
  - 1.3. Elaborar workshop para informe e resolução de dúvidas.
  - 1.4. Avaliar a maturidade da organização em implantar novas tecnologias.
  - 1.5. Conhecer as inseguranças dos stakeholders.
2. Definir escopo, construir projeto de intervenção e aprovar estratégia junto a diretoria.
  - 2.1. Avaliar a maturidade da organização em implantar novas tecnologias.
  - 2.2. Identificar os processos produtivos e potenciais de melhoria e adequação.
  - 2.3. Identificar os principais riscos na implementação.
  - 2.4. Estabelecer metas de crescimento e investimentos em P&D.
  - 2.5. Avaliar impacto na qualidade do produto e na segurança do processo.
  - 2.6. Identificar vantagens competitivas.
  - 2.7. Avaliar a performance dos processos produtivos.
  - 2.8. Apresentar relatório de ganhos e retorno.
  - 2.9. Avaliar impacto na qualidade do produto e na segurança do processo.
  - 2.10. Sugerir soluções de otimização a baixo custo.

- 2.11. Incentivar investimentos em inovação.
- 2.12. Estabelecer métodos estruturados para aquisição de dados.
- 2.13. Incentivar o uso de ferramentas mais eficientes de gestão.
3. Mediar e articular parcerias com terceiros nos casos em que se requer conhecimento específico.
  - 3.1. Orientar e desenvolver profissionais estratégicos.
  - 3.2. Sugerir soluções de otimização a baixo custo.
  - 3.3. Estabelecer métodos estruturados para aquisição de dados.
4. Manter canais de contato direto com a empresa.
  - 4.1. Conhecer as inseguranças dos stakeholders.
  - 4.2. Orientar e desenvolver profissionais estratégicos.
5. Realizar visitas semanais de auditoria e reuniões de alinhamento com setores responsáveis.
  - 5.1. Identificar os processos produtivos e potenciais de melhoria e adequação.
  - 5.2. Identificar os principais riscos na implementação.
  - 5.3. Estabelecer metas de crescimento e investimentos em P&D.
  - 5.4. Avaliar impacto na qualidade do produto e na segurança do processo.
  - 5.5. Avaliar a performance dos processos produtivos.
  - 5.6. Orientar e desenvolver profissionais estratégicos.
  - 5.7. Avaliar a performance dos processos produtivos.
  - 5.8. Avaliar impacto na qualidade do produto e na segurança do processo.
  - 5.9. Incentivar investimentos em inovação.
  - 5.10. Incentivar o uso de ferramentas mais eficientes de gestão.
6. Elaborar relatório após a entrega da solução.
  - 6.1. Estabelecer metas de crescimento e investimentos em P&D.
  - 6.2. Avaliar impacto na qualidade do produto e na segurança do processo.
  - 6.3. Identificar vantagens competitivas.
  - 6.4. Avaliar a performance dos processos produtivos.
  - 6.5. Apresentar relatório de ganhos e retorno.
  - 6.6. Avaliar a performance dos processos produtivos.
  - 6.7. Avaliar impacto na qualidade do produto e na segurança do processo.
  - 6.8. Incentivar investimentos em inovação.
  - 6.9. Desenvolver a maturidade operacional.

As alternativas listadas não contemplam todo o universo de possibilidades quando a resolução do problema descrito, mas representam um ponto de partida no intuito de atingir cada um dos objetivos encontrados. Através dos *feedbacks* adquiridos no desenvolvimento de cada uma das etapas propostas, novos cenários poderão ser desenhados e, assim, a construção e adaptação de novas estratégias de resolução do problema far-se-ão necessárias.

#### 4.2. Aplicação do Questionário

O questionário disponibilizado pela ABDI foi aplicado no intuito de analisar, através da percepção das partes interessadas, a avaliação proposta pela ferramenta. Os resultados são apresentados num gráfico, onde cada um dos atributos, referentes a produtos, fabricação, organização e tecnologia, são avaliados com valores que podem variar de 1 a 4 e a média é apresentada através de um *score*. As Figuras 04 e 05 trazem os resultados obtidos a partir das respostas do Gerente Industrial e do Diretor Executivo da empresa, respectivamente.

Os resultados deste questionário servirão como base para a identificação dos sistemas relevantes que serão abordados posteriormente na aplicação do SSM. Neste ponto os autores do trabalho fizeram uma adaptação dos Estágios 1 e 2 da metodologia SSM. Assim, os sistemas relevantes que serão abordados são relacionados aos produtos, fabricação, tecnologia e organização.

Figura 04: Resultado obtido a partir das respostas obtidas pelo Gerente Industrial da empresa.

Seu score foi 1.47 de 4

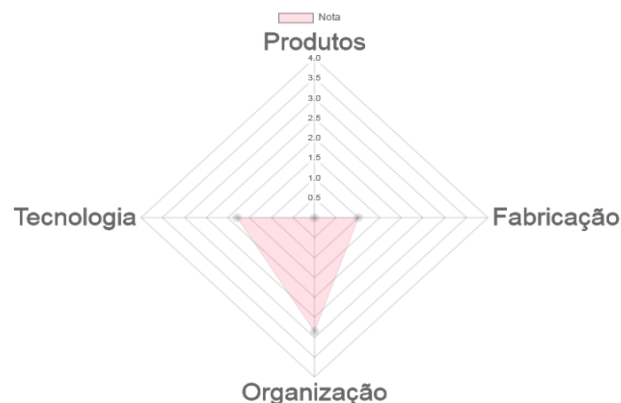


Fonte: <https://www.industria40.abdi.com.br/>, 2021.

Na Figura 4, resultado da aplicação do questionário diagnóstico com o gerente industrial da empresa, foi possível observar algumas oportunidades de melhoria. Primeiramente, todas as áreas obtiveram notas abaixo de 2.0 o que significa que as tecnologias utilizadas ainda estão no espectro da segunda revolução industrial. Das quatro áreas abrangidas pelo questionário, as duas com o menor desempenho foram relacionadas à fabricação e produtos. Sendo assim, é possível inferir que, de acordo com o ponto de vista deste *stakeholder*, as oportunidades de crescimento e de melhoria são vastas. Para isso, ainda é necessária a evolução cultural da empresa, e a utilização de tecnologias de base no desenvolvimento de produtos e na sua fabricação. Já no quesito tecnologia e organização, existem oportunidades de absorver tecnologias mais voltadas ao processamento de dados e automatização de tarefas.

Figura 05: Resultado obtido a partir das respostas obtidas pelo Diretor Executivo da empresa.

Seu score foi 1.35 de 4



Fonte: <https://www.industria40.abdi.com.br/>, 2021.

Com base nas percepções do Diretor Executivo, aplicadas ao questionário e apresentadas na Figura 05, nota-se que a organização em si se encontra, relativamente, bem preparada para adequações quanto às novas tecnologias propostas. Em segundo plano, observa-se que tecnologicamente a empresa ainda precisa de algumas adaptações, mas que já se encontra na metade do valor esperado quando a avaliação ideal. Quanto aos processos de fabricação, esperam-se ainda grandes avanços quanto aos métodos. Finalmente, os produtos desenvolvidos precisam ser fortemente adequados e, assim, podem representar um estágio crítico quanto a critérios que visam o direcionamento de recursos e melhorias.



### 4.3. Resultados do SSM

A metodologia SSM será aplicada a partir dos resultados obtidos com a aplicação do VFT e do questionário.

#### 4.3.1. Identificação dos sistemas relevantes

A identificação dos sistemas relevantes onde foi aplicado o questionário disponibilizado pela ABDI para o Gerente Industrial e o Diretor Executivo com intuito de analisar os sistemas relevantes para a empresa PHC *Personal Health Care* dentre estes destacam-se os sistemas a seguir:

a) Produto: este subsistema é relevante por conta de sua influência direta nos subsistemas subsequentes de Fabricação e Tecnologia. Além disso é este o subsistema responsável por toda a composição da organização da empresa.

b) Fabricação: este subsistema tem sua relevância caracterizada pela relação direta com a tecnologia disponível para atender o mercado consumidor. Como o mercado de otimização operacional é altamente inovador, manter a competitividade, através de desenvolvimento de produtos alinhados com a tendência corrente, é uma questão de sobrevivência.

c) Organização: este subsistema é o responsável por direcionar todos os subsistemas anteriores, já que o alvo de toda empresa é oferecer produtos desenvolvidos com inovação, tecnologia, qualidade e sustentabilidade. Sua principal finalidade é atender as necessidades do mercado consumidor, ou seja, o cliente final é o parâmetro de toda empresa.

d) Tecnologia: este subsistema é a sinergia de todos os subsistemas no direcionamento das atividades sejam elas complexas ou não. Através desse subsistema antecipa a inovação de novos produtos ganhando o mercado brasileiro. Potencializa a fabricação e a organização para níveis elevados com empresas do mesmo ramo de Higiene Pessoal.

#### 4.3.2 Transformações, Construção do CATWOE e Definição-raiz

A tabela 01 apresenta o método CATWOE para a modelagem dos sistemas. O objetivo da construção do CATWOE juntamente com a definição raiz é assegurar a clareza de pensamento sobre a atividade intencional considerada relevante para a situação de interesse antes da construção do modelo (CHECKLAND E SCHOLES, 1999). As definições raízes estão relacionadas com o que fazer, como fazer e por que fazer, além disso, seguem a forma a seguir:

Tabela 01 para consulta e elaboração do modelo CATWOE.

C	<i>Customer</i>	Cliente (análise 2) (as vítimas ou beneficiários de T) – aqueles afetados pelos resultados.
A	<i>Actors</i>	Atores (realizam a atividade) – solucionadores potenciais de problemas (análise 2) – aqueles que moldam a T
T	<i>Transformation process</i>	Transformação (a conversão de entradas em saídas) - Intenção de usar em uma situação de interesse do mundo real para tomar a ação
W	<i>Weltanschauung</i>	Visão de mundo – (visão do mundo que torna a T significativa no contexto)
O	<i>Owner</i>	Donos (aqueles fora do grupo com poder na situação, que teriam poder de interromper a T) – solucionadores potenciais do problema.
E	<i>Environmental constraints</i>	Restrições - novas regras constitutivas

Fonte: Adaptada de Checkland e Scholes (1999).

Sendo assim, as tabelas de definição dos sistemas de acordo com a metodologia CATWOE e suas consequentes definições-raiz serão apresentadas a seguir.

Tabela 02: CATWOE do Produto

Código	T1
Nome da Atividade	Melhorar o monitoramento da qualidade do produto.
<i>Customer</i>	Colaboradores, Gerência Industrial e Diretoria.
<i>Actor(s)</i>	Gerência Industrial e Diretoria.
<i>Transformation</i>	Registro de produção são processados em planilhas → Melhorar o processo de registro dos dados através de métodos automáticos.
<i>Weltanschauung</i>	Existência de dados facilmente disponíveis aumenta a eficiência do trabalho, permite correções e possibilita ganho de tempo.
<i>Owners(s)</i>	Gerência Industrial e Diretoria.
<i>Environmental restriction(s)</i>	Poucos profissionais capacitados para execução da atividade automática e limitações em investimentos.

Fonte: Próprios autores.

*Um sistema que traz benefícios a colaboradores, gerência industrial e diretoria, sob a responsabilidade da gerência industrial e diretoria. Onde, atualmente, os registros de produção são processados em planilhas, espera-se melhorar o processo de registro de dados através de métodos automáticos a fim de obter maior disponibilidade de dados, aumentando a eficiência do trabalho, permitindo correções e ganho de tempo. Sob interesse da gerência industrial e diretoria, espera-se ter que lidar com poucos profissionais capacitados para execução da adaptação ao registro automático dos dados e limitações em investimentos por parte da empresa.*

Tabela 03: CATWOE do sistema Fabricação

Código	T2
Nome da Atividade	Definir a melhor solução de robótica colaborativa.
<i>Customer</i>	Operação, Manutenção, P&D e Gerência Industrial.
<i>Actor(s)</i>	P&D e Gerência Industrial.
<i>Transformation</i>	Processos manuais de abastecimento de matéria prima e embalagem → Elaborar projeto para implantação de robô articulado para o abastecimento de matérias prima e embalagem.
<i>Weltanschauung</i>	A robótica industrial possui grande potencial em trazer melhorias para o processo produtivo, com ganhos em qualidade e padronização dos produtos, reduzindo perdas e retrabalhos.
<i>Owners(s)</i>	P&D, Direção Industrial e Acionistas
<i>Environmental restriction(s)</i>	Limitações de investimentos, insegurança dos colaboradores quanto à estabilidade dos empregos e falta de profissionais qualificados.

Fonte: Próprios autores.

*Um sistema que beneficia os setores operacionais, manutenção, P&D e gerência Industrial, sob a responsabilidade do setor de P&D e gerência industrial. Dado que, atualmente, os processos de abastecimento de matéria prima e embalagem são realizados de forma manual,*

*faz-se necessário a elaboração de um projeto para implantação de robô articulado para otimizar os processos, visto que, a robótica industrial possui grande potencial em trazer melhorias para o processo produtivo, com ganhos em qualidade e padronização dos produtos, reduzindo perdas e retrabalhos. Sob interesse dos setores de P&D, direção industrial e acionistas, espera-se ter que lidar com limitações de investimentos, insegurança dos colaboradores quanto à estabilidade dos empregos e falta de profissionais qualificados.*

Tabela 04: CATWOE do sistema Tecnologia

Código	T3
Nome da Atividade	Digitalização dos sistemas tecnológicos da indústria.
Customer	Informática, P&D, Qualidade, Gerência Industrial, Diretoria
Actor(s)	Informática e Diretoria
Transformation	Poucos modelos de negócio baseados em tecnologias digitais → Lançamento de novos modelos de negócio baseado em tecnologias digitais
Weltanschauung	Utilizar tecnologias digitais no intuito de solucionar problemas tradicionais, como redução de desempenho, produtividade, agilidade e eficácia.
Owners(s)	Diretores da empresa e Acionistas
Environmental restriction(s)	Desinformação e falta de profissionais qualificados.

Fonte: Próprios autores.

*Um sistema que atenda os setores de TI, P&D, qualidade, gerência industrial e diretoria, sob a responsabilidade da TI e diretoria. Visto que, atualmente são identificados poucos modelos de negócio baseados em tecnologias digitais, pretende-se lançar novos modelos de negócio baseados nessas tecnologias no intuito de solucionar problemas tradicionais, como redução de desempenho, produtividade, agilidade e eficácia. Sendo domínio dos diretores da empresa e acionistas, observa-se como principais obstáculos a desinformação e a falta de profissionais qualificados.*

*Uma estratégia direcionada a colaboradores, gerência industrial e diretoria, sob responsabilidade da gerência industrial e diretoria. Tendo identificado significativa desinformação dos stakeholders e colaboradores a respeito de novas tecnologias e indústria 4.0, espera-se informar e desenvolver profissionais e pessoas estratégicas quanto a essas novas tecnologias a fim de sensibilizar o meio operacional e corporativo quanto aos benefícios associados à adoção de novas estratégias tecnológicas. Sob interesse dos diretores da empresa e acionistas, apesar das perspectivas promissoras, espera-se ainda ter que lidar com limitações em investimentos e treinamentos adequados, unido à dificuldade em garantir a adesão dos colaboradores a novas tecnologias.*

Tabela 5: CATWOE do sistema 4 Organização

Código	T4
Nome da Atividade	Desenvolver equipe interna
<i>Customer</i>	Colaboradores, Gerência Industrial e Diretoria
<i>Actor(s)</i>	Gerência Industrial e Diretoria
<i>Transformation</i>	Desinformação de stakeholders e colaboradores a respeito de novas tecnologias e indústria 4.0 → Profissionais e stakeholders atualizados e seguros sobre novas tecnologias e indústria 4.0.
<i>Weltanschauung</i>	Informações que possibilitem adequações que geram uma maior competitividade, redução de custos e a otimização de processos, representam uma grande vantagem no meio corporativo.
<i>Owners(s)</i>	Diretores da empresa e Acionistas
<i>Environmental restriction(s)</i>	Limitações em investimentos e treinamentos adequados, unido a dificuldade em garantir a adesão dos colaboradores a novas tecnologias.

Fonte: Próprios autores.

#### Estágio 4 - Sistema de Atividade Humana - HAS

Nessa etapa são apresentados os Modelos Conceituais ou Sistemas de Atividade Humana (HAS). Os HAS estão divididos em Produto, Fabricação, Tecnologia, Organização e são apresentados pelos Anexos 01, 02, 03 e 04, respectivamente. Estes modelos foram utilizados como base para a construção da lista de processos e subprocessos envolvidos na transformação de cada subsistema e sistema, esta lista será abordada a seguir.

Os processos e subprocessos envolvidos na transformação dos subsistemas apresentados anteriormente estão disponíveis nos anexos 05, 06, 07 e 08. Nesses anexos as atividades foram relacionadas logicamente a fim de desenvolver um raciocínio estruturado para a transformação dos sistemas apresentados. Nestes mesmos anexos estão disponíveis também os critérios de controle detalhados de acordo com cada processo. Os critérios foram desenvolvidos de acordo com a eficácia, eficiência, efetividade, ética e elegância geradas através dos resultados esperados.

#### Estágio 5

Este estágio é responsável pela reflexão anterior à elaboração do plano de ações e modelos de mudanças desejáveis e factíveis. Após a reflexão, algumas das considerações feitas durante o processo de elaboração do CATWOE foram repensadas, porém em essência permaneceram as mesmas. Esta etapa foi considerada útil para justificar os modelos propostos de acordo com a realidade empresarial analisada. Consequentemente, é visto como fundamental o desenvolvimento do estágio 6.

#### Estágio 6 e 7

Por fim, a factibilidade e a desejabilidade dos subprocessos e processos são apresentados nos Anexos 09. Foram consideradas as intenções e disponibilidades dos stakeholders envolvidos em cada uma das transformações para o preenchimento dos dados. Todas as atividades identificadas se mostraram desejáveis e factíveis. Como os sistemas de fabricação e tecnologia estavam em maior estágio de evolução industrial, as mudanças propostas requerem um maior desprendimento de recursos financeiros para sua implementação.

Já as mudanças propostas nos sistemas de produtos e organização podem ser implementadas com menores recursos, além de poder trazer benefícios mais imediatos. Estes

dois sistemas (produtos e organização) são aqueles que foram diagnosticados como os menores estágios de evolução industrial. Sendo assim, acredita-se que as maiores oportunidades no curto prazo estejam no investimento para evoluir estes sistemas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos durante a aplicação do VFT foi possível elaborar um plano de ações genérico para a implementação de mudanças dentro do contexto industrial da empresa PHC. Por sua vez, a partir da aplicação do SSM foi possível identificar os principais sistemas na indústria, e os principais sistemas de interesse. Ao fim da aplicação da multimetodologia os principais resultados foram um plano de ações, os sistemas que as ações poderiam ser aplicadas e, por fim, os processos e subprocessos de mudança dentro de cada sistema dentro da indústria PHC.

A *multimetodologia* se demonstrou muito interessante e, além dos resultados obtidos e relatados acima, foi possível observar um ganho de consciência, por parte dos envolvidos, acerca do atual estágio de evolução tecnológica da indústria. Sendo assim, destaca-se o aprendizado que o processo de aplicação da multimetodologia proporcionou.

Por fim, os sistemas com maior potencial de modificação foram identificados como o sistema organizacional e o sistema de produtos. O VFT e o SSM foram capazes de dialogar de uma maneira interessante e se complementaram, gerando uma sinergia que aumentou a eficácia de ambos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, pelo apoio para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ANVISA (2021), Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução da Diretoria Colegiada pelo Guia da (RDC nº 48/2013) - Boas Prática de Fabricação para Produtos de Higiene Pessoal, Cosmético e Perfumes. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>> Acessado em: 19 abr. 2021.

ABDI Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial Disponível em: <<https://www.industria40.abdi.com.br/home>> Acessado em: 23 mai. 2021.

BITKOM; VDMA; ZVI. Implementation strategy industrie 4.0: report on the results of the industrie 4.0 platform. Frankfurt, Alemanha, 2016.

CHECKLAND, P. Systems Thinking, Systems Practice. John Wiley, Chichester. 1981.

CHECKLAND, P. Soft Systems Methodology: A 30-year Retrospective. Systems Thinking. Systems practice, p. A1-A66, 1999.

DRATH, R.; HORCH, A. Industrie 4.0: Hit or hype? IEEE industrial electronics magazine, v. 8, n. 2, p. 56–58, 2014.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. Design principles for industrie 4.0 scenarios. In: Hawaii International Conference on Systems Science. 2016. p. 3928–3937.

KEENEY, R. L. Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. European Journal of operational research, v. 92, n. 3, p. 537-549, 1996.

MINGERS, J. e TAYLOR S. The use of soft systems methodology in practice. The Journal of the Operational Research Society. Oxford: Apr 1992. Vol. 43, Num. 4.

MINGERS, J. An Idea Ahead of Its Time: The History and Development of Soft System

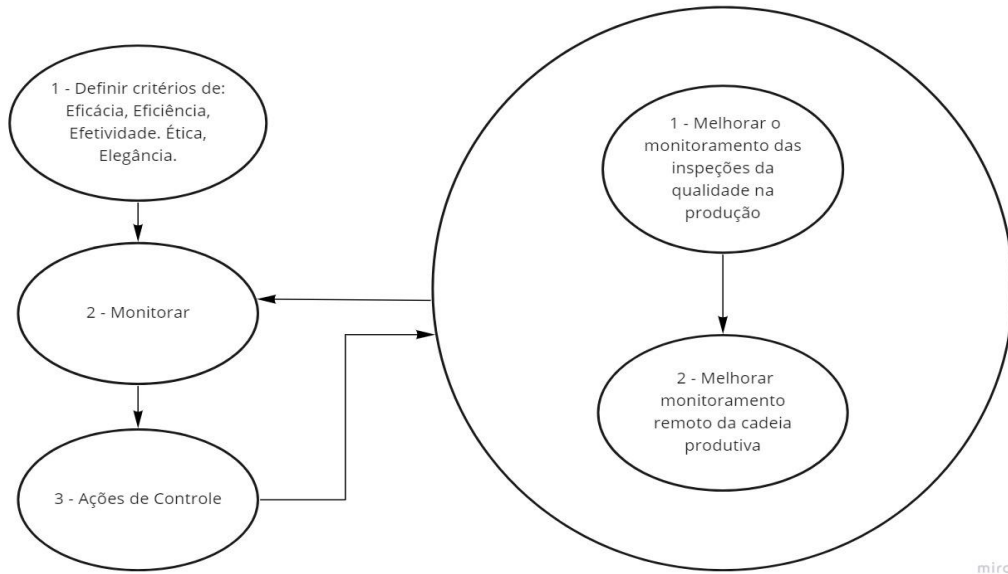
---

Methodology. Systemic practice and Action Research: Dec. 2000, Vol. 13, N° 6.

SANTOS, B. P. et al. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. Revista Produção e Desenvolvimento, v. 4, n. 1, p. 111-124, 2018.

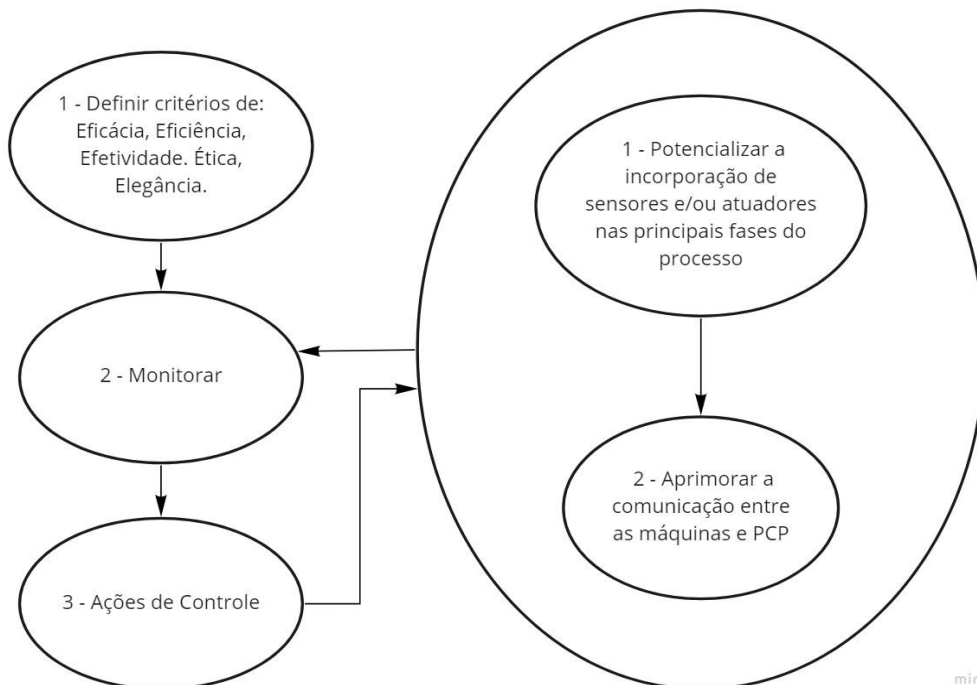
VAIDYA, Saurabh; AMBAD, Prashant; BHOSLE, Santosh. Industry 4.0—a glimpse. Procedia manufacturing, v. 20, p. 233-238, 2018.

**ANEXO 01**  
**SISTEMA DE ATIVIDADE HUMANA - HAS - SISTEMA PRODUTO**



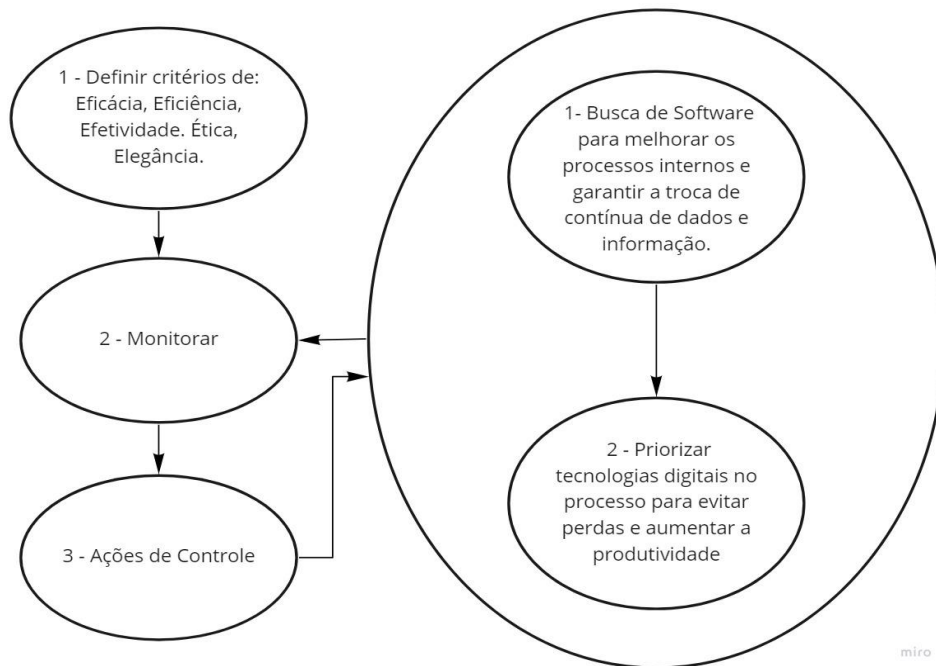
miro

**ANEXO 02**  
**SISTEMA DE ATIVIDADE HUMANA - HAS - SISTEMA FABRICAÇÃO**

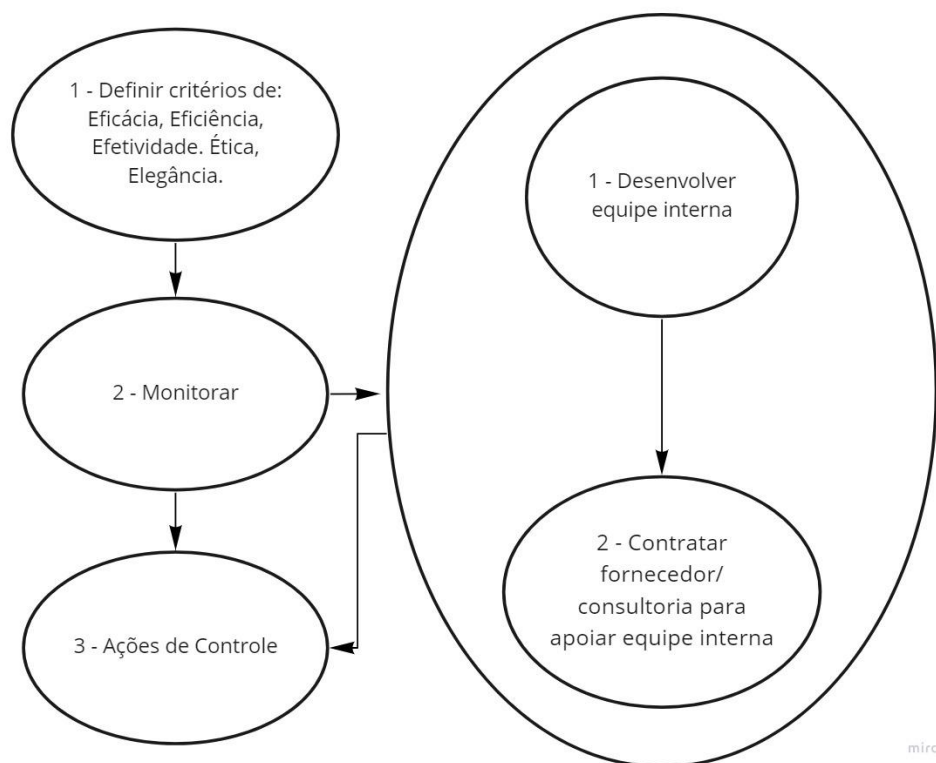


miro

**ANEXO 03**  
**SISTEMA DE ATIVIDADE HUMANA - HAS - SISTEMA TECNOLOGIA**



**ANEXO 04**  
**SISTEMA DE ATIVIDADE HUMANA - HAS - SISTEMA ORGANIZAÇÃO**



**ANEXO 05**  
**DETALHAMENTO DOS PROCESSOS, SUBPROCESSO E CRITÉRIOS DE CONTROLE REFERENTES AO SISTEMA DE PRODUTOS**



Processos	Subprocessos	Critérios de Controle
Melhorar o monitoramento das inspeções da qualidade na produção	<p>-Estabelecer critérios de aceitação do produto que atendam as especificações de qualidade.</p> <p>- Desenvolver estratégias de monitoramento através de inteligência artificial.</p>	<p><b>Eficácia:</b> Os sistemas de qualidade configuram meios para o controle e monitoramento da produção.</p> <p><b>Eficiência:</b> Os métodos aplicados possibilitam um ganho de qualidade na produção.</p> <p><b>Efetividade:</b> Busca pelo aumento da qualidade, com ganho de tempo e redução de custos ao proporcionar produtos com maior qualidade em um processo auditável.</p> <p><b>Ética:</b> Aumento da transparência e melhora dos produtos que chegam ao consumidor final.</p> <p><b>Elegância:</b> A estruturação e monitoramento dos indicadores contribuem para o devido registro das inspeções de qualidade e análise das estratégias e soluções propostas.</p>
Melhorar monitoramento remoto da cadeia produtiva	<p>- Desenvolver um processo de registro dos dados do processo automático.</p> <p>- Obter dados do processo com maior agilidade por meio de canais digitais.</p>	<p><b>Eficácia:</b> O sistema de gestão da qualidade e os indicadores da empresa com alta confiabilidade e agilidade auxiliam na tomada de decisão estratégico da empresa.</p> <p><b>Eficiência:</b> A agilidade na informação do processo possibilita um ganho de tempo e recursos de custo nos processos desenvolvidos.</p> <p><b>Efetividade:</b> A padronização de processos automáticos o objetivo normatizar e organizar fluxos de trabalho, a fim de aumentar a produtividade e efetivar os lucros</p> <p><b>Ética:</b> A disponibilidade de processo automático é amplamente válida e configura um dos pilares da indústria 4.0.</p> <p><b>Elegância:</b> A realização de atividade automática capacita os profissionais e aumenta a produtividade, reduz custos e tomada decisão ágil.</p>

**ANEXO 06**

**DETALHAMENTO DOS PROCESSOS, SUBPROCESSO E CRITÉRIOS DE CONTROLE REFERENTES AO SISTEMA DE FABRICAÇÃO**

Processos	Subprocessos	Crítérios de Controle
Potencializar a incorporação de sensores e/ou atuadores nas principais fases do processo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os sensores e atuadores devem ser adequados à incorporação.</li> <li>- Devem ser realizadas as devidas análises no intuito de identificar potenciais de otimização.</li> </ul>	<p><b>Eficácia:</b> A sensibilização quanto aos métodos e aplicações de métodos de otimização beneficiam a busca por excelência.</p> <p><b>Eficiência:</b> Os métodos aplicados possibilitam um ganho de tempo e recursos nos processos desenvolvidos.</p> <p><b>Efetividade:</b> Busca pela excelência com ganho de tempo e redução de custos ao identificar potenciais aplicações de métodos de otimização.</p> <p><b>Ética:</b> O uso de técnicas e estratégias de otimização são ferramentas matemáticas e conceituais usadas por pesquisadores e corporações.</p> <p><b>Elegância:</b> A aplicação de técnicas de otimização contribui com elegância para o empreendimento na medida em que buscam resultados otimizados e mais adequados para as soluções propostas.</p>
Aprimorar a comunicação entre as máquinas e PCP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A comunicação entre máquinas e PCP devem estar estabelecidas.</li> <li>- O aprimoramento deve ser aprovado e definido pelo PCP.</li> </ul>	<p><b>Eficácia:</b> A comunicação entre os sistemas configura meios para o controle e monitoramento da produção.</p> <p><b>Eficiência:</b> Os métodos aplicados possibilitam maior controle, possibilitando maior ganho e evitando perdas.</p> <p><b>Efetividade:</b> Busca pela excelência com aumento dos ganhos e redução de custos ao realizar a comunicação entre produção e PCP.</p> <p><b>Ética:</b> O uso da comunicação entre sistemas já é estratégia amplamente utilizada e configura um dos pilares da indústria 4.0.</p> <p><b>Elegância:</b> A integração dos sistemas a partir de técnicas de comunicação industrial contribuem com a elegância e agrega valor ao produto.</p>

**ANEXO 07**  
**DETALHAMENTO DOS PROCESSOS, SUBPROCESSO E CRITÉRIOS DE CONTROLE**  
**REFERENTES AO SISTEMA DE TECNOLOGIA**

Processos	Subprocessos	Crítérios de Controle
Busca de software para melhorar os processos internos e garantir a troca contínua de dados e informações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O software definido deve ser adequado à proposta.</li> <li>- Os dados e informações compartilhadas devem estar organizados e estruturados.</li> </ul>	<p><b>Eficácia:</b> O uso de softwares adequados traz inúmeros benefícios e contribuem para a otimização dos meios produtivos.</p> <p><b>Eficiência:</b> As aplicações provenientes dos softwares possibilitam um ganho substancial em organização e comunicação entre os sistemas.</p> <p><b>Efetividade:</b> A busca pela integração dos sistemas permite a otimização dos processos.</p> <p><b>Ética:</b> O uso de técnicas e estratégias de comunicação e integração dos sistemas é amplamente utilizado pelas indústrias e corporações.</p> <p><b>Elegância:</b> A aplicação de softwares de comunicação contribui com elegância a corporação, trazendo mais organização aos sistemas.</p>
Priorizar tecnologias digitais no processo para evitar perdas e aumentar a produtividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As tecnologias digitais requeridas devem estar adequadas à solução.</li> <li>- Potenciais perdas no processo produtivo devem ser observadas.</li> </ul>	<p><b>Eficácia:</b> O uso de tecnologias digitais nos processos produtivos possibilita uma maior adequação quanto a integração, controle e monitoramento dos sistemas.</p> <p><b>Eficiência:</b> A partir do uso de tecnologias digitais e controle dos processos produtivos, pode-se obter maior eficiência, com redução de perdas e potencialização de ganhos.</p> <p><b>Efetividade:</b> A busca por novas tecnologias digitais permite a busca por meios mais eficientes de produção e gestão dos sistemas.</p> <p><b>Ética:</b> O uso de tecnologias digitais são meios utilizados pela indústria desde a última revolução.</p> <p><b>Elegância:</b> A aplicação de tecnologias digitais contribui com elegância através do devido controle e integração dos sistemas produtivos.</p>

**ANEXO 08**  
**DETALHAMENTO DOS PROCESSOS, SUBPROCESSO E CRITÉRIOS DE CONTROLE**  
**REFERENTES AO SISTEMA DE ORGANIZAÇÃO**

Processos	Subprocessos	Crítérios de Controle
Desenvolver equipe interna	<p>-Organização de fóruns de discussão sobre Indústria 4.0 com os stakeholders e colaboradores.</p> <p>- A otimização do tempo da operação e a superação de metas devem ser buscadas na empresa</p>	<p><b>Eficácia:</b> A qualificação e motivação dos funcionários quanto a Indústria 4.0 contribuem com o alcance de objetivos e metas da organização.</p> <p><b>Eficiência:</b> Através desses fóruns, espera-se uma qualificação dos profissionais envolvidos e um aumento na revolução industrial da Indústria 4.0 e no desenvolvimento da empresa.</p> <p><b>Efetividade:</b> Permite uma redução de perdas do processo e um aumento na produtividade consolidada através de novas estratégias aos profissionais qualificados.</p> <p><b>Ética:</b> O desenvolvimento da equipe interna são técnicas de qualificação, desde que amparada por boas práticas de fabricação e órgãos regulatórios são prática comum entre as empresas.</p> <p><b>Elegância:</b> As propostas trazem uma elegância para o desenvolvimento dos profissionais que buscam, além da capacitação, estratégias mais eficientes para alcançar melhores resultados no processo.</p>
Contratar fornecedor/ consultoria para apoiar equipe interna	<p>- Orientar e desenvolver profissionais estratégicos na otimização da empresa.</p> <p>-Parcerias estratégica com fornecedores</p>	<p><b>Eficácia:</b> A parceria com fornecedores tem como princípio a revolução industrial, alinhados com a cultura, valores, missões e objetivos da empresa, aprimora não apenas um bom relacionamento, como pode otimizar etapas, minimizar falhas e gerar uma série de benefícios.</p> <p><b>Eficiência:</b> A partir de parcerias e consultoria assume o posto estratégico na empresa, dela depende a equipe interna, flexibilidade produtiva e inteligência criativa na geração de inovações.</p> <p><b>Efetividade:</b> Permite uma redução do tempo e um aumento da produtividade consolidadas através de novas estratégias.</p> <p><b>Ética:</b> O apoio da consultoria, o desenvolvimento da equipe interna e a adoção de estratégias para uma abordagem mais objetiva e eficiente não ferem princípios éticos ou legais.</p> <p><b>Elegância:</b> A sinergia e integração entre as áreas contribui para uma melhor abordagem, condução e prospecção de inovação a partir da identificação de potenciais parcerias.</p>

**ANEXO 09**  
**ANÁLISE DE IMPLEMENTAÇÃO DOS PROCESSOS PROPOSTOS.**

<b>Modelo Conceitual</b>	<b>Desejável</b>	<b>Factível</b>
Estabelecer critérios de aceitação do produto que atendam as especificações de qualidade.	sim	sim
Desenvolver estratégias de monitoramento através de inteligência artificial.	sim	sim
Desenvolver um processo de registro dos dados do processo automático.	sim	sim
Obter dados do processo com maior agilidade por meio de canais digitais	sim	sim
Os sensores e atuadores devem ser adequados à incorporação.	sim	sim
Devem ser realizadas as devidas análises no intuito de identificar potenciais de otimização.	sim	sim
A comunicação entre máquinas e PCP devem estar estabelecidas.	sim	sim
O aprimoramento deve ser aprovado e definido pelo PCP.	sim	sim
O software definido deve ser adequado à proposta.	sim	sim
Os dados e informações compartilhadas devem estar organizados e estruturados.	sim	sim
As tecnologias digitais requeridas devem estar adequadas à solução.	sim	sim
Potenciais perdas no processo produtivo devem ser observadas.	sim	sim
Organização de fóruns de discussão sobre Indústria 4.0 com os stakeholders e colaboradores.	sim	sim
A otimização do tempo da operação e a superação de metas devem ser buscadas na empresa.	sim	sim
Orientar e desenvolver profissionais estratégicos na otimização da empresa.	sim	sim
Parcerias estratégica com fornecedores	sim	sim

## **A IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA SOFT SYSTEM METHODOLOGY**

### *THE IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL PUBLIC POLICIES: A SOFT SYSTEM METHODOLOGY PROPOSAL*

Área temática: Sociologia e Políticas Públicas

Modalidade: Artigo Completo

DOI:

CAVALCANTI-BANDOS, Melissa Franchini  
Centro Universitário Municipal de Franca – PPGDR  
Doutora e Mestre em Administração pela FEA-USP  
melissa@facef.br

PAUCAR-CACERES, Alberto  
Manchester Metropolitan University – MMU (UK)  
PhD, Manchester Metropolitan University Business School  
a.paucar@mmu.ac.uk

#### **Resumo**

O objetivo do artigo é propor a utilização do Pensamento Sistêmico (PS) para subsidiar a implementação de Políticas Públicas (PP). A partir de uma revisão da literatura focada no Pensamento Sistêmico e nas Políticas Públicas foi proposta uma estrutura sistêmica, que combinou a *Soft System Methodology (SSM)* com o ciclo de Políticas Públicas evidenciando o aprendizado interativo e o sistema participativo com o envolvimento dos *stakeholders* no processo. De maneira prática, propôs-se o uso desta estrutura sistêmica na política pública ambiental – Programa Município Verde Azul Paulista – PMVA na cidade de Franca (SP). Trata-se de um trabalho em andamento. O artigo contribui para o debate atual sobre a expansão da prática de Métodos de Estruturação de Problemas demonstrando que a utilização de uma metodologia sistêmica na implementação de políticas públicas pode trazer ferramentas que auxiliarão tanto os gestores de políticas públicas quanto os beneficiários das políticas públicas. As conclusões corroboraram que a *SSM* complementa o processo de políticas públicas e aprimoram suas etapas de implementação e monitoramento.

**Palavras-chave:** Pensamento Sistêmico, *Soft System Methodology*, Ciclo de Política Pública.

#### **Abstract**

The aim of the article is to propose the use of Systemic Thinking (ST) to support the Public Policies (PP) implementation. From a literature review focused on Systemic Thinking and Public Policy, a systemic framework was proposed, which combined the *Soft System Methodology (SSM)* with the Public Policy cycle, evidencing the interactive learning and participatory system with the involvement of stakeholders in the process. In a practical way, it was proposed the use of this systemic framework in the environmental public policy The Municipality Green Blue Programme (*Programa Município Verde Azul Paulista – PMVA*) in the city of Franca (SP). This is a work in progress. The paper contributes to the current debate on the expanding use of Problem Structuring Methods practice in MS/OR (Management Science/Operational Research) demonstrating that the use of a systemic methodology in public policy implementation can bring tools that will help both public policy managers and the beneficiaries of public policies. The conclusions corroborated that *SSM* complements the public policy process and improves its implementation and monitoring steps.

**Keywords:** Systems Thinking, *Soft System Methodology*, Public Policy Cycle.

## **1 INTRODUÇÃO**

Apresenta-se o campo das Políticas Públicas como interdisciplinar, envolvendo a resolução de problemas e, que na busca de soluções faz-se necessário o envolvimento de outras disciplinas como: a ciência política, a sociologia, a economia e a administração pública, além da própria política

pública (BIRKLAND, 2011). Somadas a essas disciplinas, pode-se incluir o Pensamento Sistêmico (PS), que ficou evidenciado em recentes pesquisas em Políticas Públicas (PP) que estreitaram suas relações com a *Operational Research (OR)* e o próprio PS, como pode ser visto em Freeman, Yearworth e Cherreault (2014); Marchi, Lucertini e Tsoukiàs (2014); Wotela (2017) e Ferretti, Pluchinotta e Tsoukias (2019). Nesse contexto, entretanto, deve-se destacar que relação entre pensamento sistêmico e o estudo das políticas públicas começou por volta da década de 50, principalmente a partir dos estudos de Easton, um dos principais precursores da área de PP (SOUZA, 2007).

Easton (1957) introduziu a abordagem sistêmica das políticas públicas, explicou as propriedades do sistema político, apresentando as políticas públicas, como saídas do sistema político. Birkland (2011) descreveu o modelo do sistema de Easton como um modelo de entrada-saída. Verifica-se, que na sua proposta ele trata a vida política como um sistema aberto e adaptativo (EASTON, 1970).

O fato é que o pensamento sistêmico influenciou a concepção do Ciclo de Políticas Públicas – *policy cycle* que Secchi (2010) associa como processo de elaboração de políticas públicas - *policy-making process*.

Observa-se que apesar do ciclo não acontecer na vida real da maneira necessariamente como é enunciado, pois suas fases podem ser alternar na prática, ele tem grande utilidade, ajudando a organizar as ideias, simplificando a complexidade (SECCHI, 2010).

Seguindo essa perspectiva sistêmica, Howlett; Ramesh, e Perl (2013) entenderam as políticas públicas como subsistemas político-administrativos, e em cada área ou setor, tem-se um conjunto articulado de atores, instituições e ideias próprias, constituindo-se como parte de um sistema político. Pensando assim é importante enfatizar a visão holística da política pública, a partir da perspectiva de que o todo é maior do que a soma das partes, e que indivíduos, instituições, interações, ideologia e interesses contam, mesmo que existem diferenças na importância desses fatores (SOUZA, 2007).

Birkland (2011) explicou que o que torna o estudo de políticas públicas interessante é a resolução de problemas e como podemos transformá-la em solução prática. A relevância das pesquisas em PP está na sua onipresença no dia a dia das pessoas (KNILL; TOSUN, 2012).

Assim, esta pesquisa de pós-doutorado, que deu origem a esse artigo tem como objetivo propor a utilização do Pensamento Sistêmico (PS) para subsidiar a implementação de Políticas Públicas (PP), de maneira específica relacionando um Método de Estruturação de Problemas – *Problem Structure Method (PSM)* como *Soft System Methodology (SSM)* com o Ciclo de Políticas Públicas. Essa escolha se deu porque é comum na implementação de uma Política Pública no mundo real, que problemas apareçam, e a necessidade de apoiar os tomadores de decisão vai ao encontro dos desafios colocados pela complexidade.

Verifica-se, portanto, que esta pesquisa pode ser útil, principalmente, para formuladores de políticas, analistas de políticas públicas e profissionais responsáveis pela implementação de ações de políticas públicas, e embora o caso prático trate de uma política pública ambiental, a estrutura sistêmica proposta a partir da combinação do ciclo de PP com a SSM pode auxiliar no processo de implementação de qualquer política pública. Sem o uso de métodos analíticos, uma decisão de política pública pode sofrer lacunas de implementação, baseadas na repetição, imitação e interesse próprio, mas em algumas situações, mesmo usando um processo de tomada de decisão analítica correto, problemas complexos também podem surgir na fase de implementação.

Rosenhead (2006) explicou que o PSM é útil para problemas de complexidade, caracterizados por múltiplos atores, perspectivas diferentes, com interesses parcialmente conflitantes, intangíveis significativos e incertezas desconcertantes. Freeman, Yearwoth e Cherreault (2014) explicam que as metodologias de PS oferecem ferramentas e métodos para lidar com esse tipo problema e são mais bem resolvidos, trazendo certeza científica e a participação dos *stakeholders* no processo de solução.

Pode-se verificar, portanto, que o PSM dialoga muito bem com as necessidades práticas de implementação de políticas públicas, pois o SSM pode lidar com os problemas complexos gerados nesta fase. O SSM pode criar um sistema de aprendizado iterativo, incluindo as partes interessadas no processo e modelando sistemas hierárquicos. Freeman, Yearwoth e Cherreault (2014) qualificam os problemas como "*wicked*" que podem ser abordados por metodologias de PS.

A escolha do SSM baseia-se em Checkland (1999) que ao apresentar esta metodologia esclareceu que deve ser utilizada em problemas não bem definidos, em qualquer situação em que o ser humano tenha que se estabelecer, negociar, discutir e testar em um processo social complexo.

Isso se encaixa bem com a fase de implementação do ciclo de políticas públicas. Checkland (1999) explicou que podemos usar o SSM em muitos projetos públicos.

Recentemente, Wotela (2017) usou o PS para vincular a função de monitoramento e avaliação às intervenções de desenvolvimento e políticas públicas e Ferretti, Pluchinotta e Tsoukias (2019) estudou a geração de alternativas na formulação de políticas públicas.

Nossa contribuição neste artigo está focada principalmente nos resultados que as inovações 'Soft OR' podem gerar para o ciclo de políticas públicas por meio de uma estrutura sistêmica criada para apoiar o processo de implementação de PP. Trata-se, portanto de uma proposta de aplicação prática feita para apresentar a eficácia da aplicação. Assim indaga-se: "como a *Soft System Methodology (SSM)* pode auxiliar no processo de implementação de políticas públicas com evidências do mundo real?"

Nessa perspectiva, o presente artigo é apresentado por esta introdução, na sequência enuncia-se o referencial teórico destacando o sistema político, as políticas públicas e a abordagem sistêmica, na sequência o ciclo de políticas públicas e ao final a SSM (Seção 2). Em seguida, propõe-se a estrutura sistêmica ligando a SSM ao Ciclo de Políticas Públicas (Seção 3), após apresenta-se uma proposta de aplicação da estrutura em um caso prático (Seção 4), finalizando com as conclusões (Seção 5) e referências (Seção 6). Ressalta-se que é um trabalho em andamento, em que serão apresentados resultados obtidos em 2019, com dados de 2018, antes da Pandemia Covid-19. Almeja-se retornar a campo com o fim da Pandemia para finalizar a aplicação prática proposta neste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O Sistema Político, as Políticas Públicas e a Abodagem Sistêmica

A área de políticas públicas surge, inicialmente, nos Estados Unidos focada no estudo da ação governamental, destacando nesse contexto, quatro principais precursores: Laswell, Simon, Lindblom e Easton, entre as décadas de trinta e sessenta. Posteriormente, a área se consolida na Europa, com teorias sobre o papel do Estado e do governo. No Brasil, a área surge na década de oitenta, por conta da agenda latino-americana com políticas restritivas de gastos. (SOUZA, 2007)

De maneira específica, focando em Easton (1957), o último precursor mencionado, destaca-se que ele introduziu a abordagem sistêmica das políticas públicas, concebendo uma análise do sistema a partir da vida política. Explicou as propriedades do sistema político, apresentando as políticas públicas, bem como as ações, como "saídas" do sistema político e também compreendeu a vida política como um processo no qual o sistema político pode interferir positivamente em suas relações com o meio ambiente, uma vez que tem a capacidade de produzir soluções de adaptações às pressões. Como podemos ver na figura 1, ele definiu as políticas públicas como um produto do sistema político.

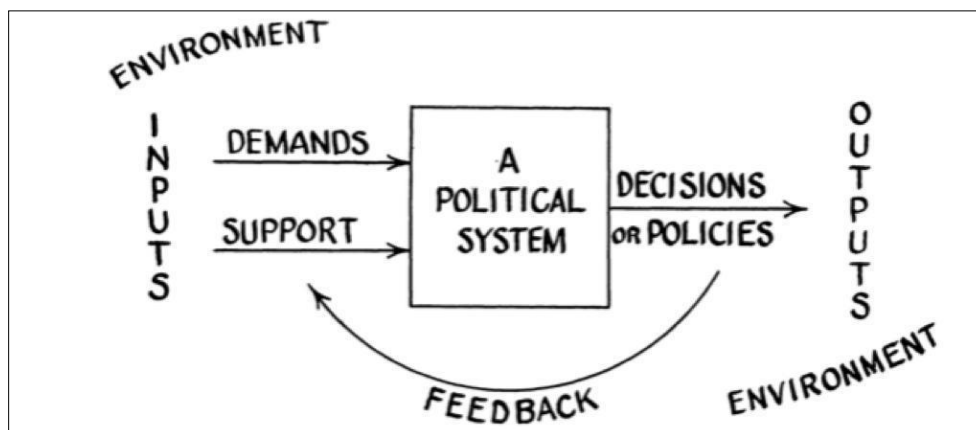


Figura 1 – Sistema Político (Easton, 1957)



Easton (1970) esclarece que, primeiramente, as interações políticas em uma sociedade constituem um sistema de comportamento, carregando todas as implicações inerentes a um sistema. Elucida na sequência que ao conceber a vida política como um sistema, deve-se pensar que está cercada dos contextos psicológicos, social, biológico e físico e a partir dessa constatação explica a vida política como um sistema aberto, exposta a influências derivadas de outros sistemas que está inserido, tornando-a adaptativa. Esclarece que nem todos os distúrbios são negativos para os sistemas, podendo ser favoráveis a sua permanência, podendo se esperar que muitos contribuam com essa situação.

Ao definir sistema é o seguinte conceito é enunciado “um conjunto de qualquer variáveis, sem levar em conta o grau de inter-relacionamento entre elas” (EASTON, 1970, p. 190), contudo estão inter-relacionadas. Assim, Easton (1957) propõe tentar entender a vida política observando cada um de seus aspectos, por exemplo, examinando o funcionamento de instituições como partidos políticos, grupos de interesse, governo e votação, estudar a natureza e as consequências de práticas políticas como manipulação, propaganda e violência. Ao combinar esses aspectos, em uma ampla perspectiva, verifica-se que cada parte não está sozinha, mas está relacionada entre si, e que a operação de nenhuma parte pode ser totalmente compreendida sem referência à maneira como o próprio todo opera.

Easton (1957) esclarece que os “sistemas políticos” tem certas características, porque são sistemas, dessa forma, apresenta:

- As propriedades de identificação do sistema - identificar o sistema político, descrevendo suas unidades fundamentais e estabelecendo as fronteiras que demarcam o sistema, por exemplo, as unidades de um sistema político, as ações políticas (papéis políticos e grupos políticos) e os limites, identificando a demarcação do ambiente, que todas aquelas ações mais ou menos diretamente relacionadas com a tomada de decisões vinculativas para uma sociedade.
- Entradas e saídas - sem entradas - o sistema político não pode trabalhar. Sem saídas, não se pode identificar o trabalho realizado pelo sistema. Deve-se estabelecer uma relação entre as saídas e as entradas subsequentes do sistema. O sistema deve ser sensível às entradas do meio ambiente.
- Diferenciação dentro de um sistema - do meio ambiente vêm ambos: energia para ativar um sistema e informações sobre as quais o sistema usa essa energia.
- Integração do sistema - a diferenciação estrutural põe em movimento forças que são potencialmente desintegradoras para o sistema. Se duas ou mais unidades estão realizando diferentes tipos de atividades ao mesmo tempo, para essas atividades devem ser trazidas ao grau mínimo de articulação fornecendo um mecanismo pelo qual seus membros são integrados ou induzidos a cooperar em algum grau mínimo para que possam tomar decisões autorizadas

Verifica-se, portanto, que Easton (1957, 1965, 1970) teve uma contribuição relevante nos estudos de políticas públicas permitindo conectar o pensamento sistêmico à concepção de políticas públicas, definido-as como “saídas” do sistema político.

Visando esclarecer o conceito de políticas públicas. Howlett e Cashore (2014) classificaram a definição de política pública oferecida por Dye (1972) como uma definição mais conhecida, simples e curta “qualquer coisa que um governo escolha fazer ou não fazer”. Souza (2007) apresenta os autores Mead, Lynn e Petters trazendo definições de Políticas Públicas. Mead (1995) definiu “análise governamental baseada em grandes questões públicas”; Lynn (1980) como “conjunto de ações governamentais que produzirão efeitos específicos” e Petters (1986) conceituada como a soma das atividades governamentais que atuam diretamente ou por delegação (apud SOUZA, 2007). Verifica-se que são conceitos a partir de uma abordagem estatista que a política é “pública”, pois tem sua origem no Estado. Nesse caso, a palavra pública está relacionada ao autor da política.

Outros autores, adotam uma abordagem multicêntrica, definindo a política como “pública”, por ser uma diretriz voltada a resolver um problema que é “público”. Nessa perspectiva estão Secchi (2010), Dror (1971) entre outros. Secchi (2017) explica que deve haver dois elementos: a intenção pública e a resposta para a resolução de um problema público. Assim, as políticas públicas referem-se a diretrizes intencionais, por exemplo, lei, uma nova rotina administrativa, uma nova decisão judicial, entre outros, com vistas a solucionar o problema público.

A ciência política tradicional sempre encarou as políticas como resultado da dinâmica de confronto, luta pelo poder e resolução de interesses entre os atores (política). No entanto, se a

política é uma variável independente, não há razão para estudar as políticas como variáveis dependentes. Lowi (1972) propôs uma reversão na relação causal entre política e políticas públicas. Ele afirmou que as políticas determinam a política. Com sua contribuição, o elemento básico para a análise de políticas públicas foi o tipo de ser analisado.

Por fim, Souza (2007) sintetiza os principais elementos das políticas públicas, explicou que elas permitem distinguir entre o que o governo pretende fazer e o que realmente faz; envolve vários atores decisórios, embora esteja corporificado nos governos; não se limita a leis e regras. Ela continuou dizendo que a política pública é intencional com metas a serem alcançadas; tem impactos de curto prazo, mas deveriam ser de longo prazo; e também envolve processos subsequentes, como implementação, execução e avaliação; os estudos enfocam processos, atores e formulação de regras, e os estudos de policiamento social enfocam os resultados e consequências da política. Em síntese, a autora propõe uma “visão holística do tema, uma perspectiva de que o todo é mais importante do a soma das partes e que indivíduos, instituições, interações, ideologias e interesses, contam mesmo que existam diferenças sobre a importância relativas desses fatores” (SOUZA, 2007, p.69).

## 2.2 Ciclo das Políticas Públicas

Na literatura internacional, Secchi (2010) explica que o eixo de apresentação do conteúdo é o processo de políticas públicas, mais conhecido como ‘ciclo de políticas públicas’, ou apenas ‘ciclo de políticas’, enfatizando o processo de elaboração de uma política pública, do início ao fim.

Laswell (1951) (apud HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013) foi um dos pioneiros em pensar a formulação de políticas como um processo, ou seja, como um conjunto de estágios inter-relacionados. Em seu trabalho, ele dividiu o processo em sete etapas, esclarecendo como as políticas foram realmente criadas: (1) informação, (2) promoção, (3) prescrição, (4) invocação, (5) aplicação, (6) término, (7) avaliação.

Assim, o processo começa com a coleta de informação, na primeira etapa, após o desenvolvimento de alternativas pelos participantes no processo de tomada de decisão, então na terceira etapa a prescrição do curso de ação, em seguida, a invocação do conjunto de sanções para penalizar quem não cumpre os requisitos, a aplicação pela burocracia, a rescisão e a avaliação dos resultados da política contrastando-os com os objetivos, nesse processo, é importante mencionar que o processo de decisão ocorreu dentro do governo, sem influências externas (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013). O modelo de Laswell (apud HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013) foi a base para outros que surgiram posteriormente. Ele assumiu que o processo de tomada de decisão é restrito a um grupo de governo, o que pode ser visto como uma falha no modelo, no entanto, este estudo influenciou uma série de estudos de política e reduziu a complexidade do estudo de políticas públicas, ao permitir que as etapas individuais sejam examinadas antes de integrá-las (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013).

Secchi (2010) também sugere sete fases no ciclo da política pública: (1) identificação do problema, (2) definição da agenda, (3) formulação de alternativas, (4) tomada de decisões, (5) implementação, (6) avaliação e (7) extinção. No entanto, para este artigo, vamos considerar o ciclo de políticas públicas conhecido como os cinco estágios enunciado por Howlett, Ramesh e Perl (2013). São eles (1) definição da agenda, (2) formulação da política, (3) tomada de decisão, (4) implementação da política e (5) avaliação da política, como pode ser visto na Figura 2 abaixo.



Figura 2 – Os cinco estágios do Ciclo Político-Administrativo (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013)

A primeira etapa denominada 'Definição de Agendas' é a mais crítica porque se refere à forma como os problemas surgem e se tornam alvo do governo, é a forma como os problemas são reconhecidos. Kingdon (1984) esclarece que a agenda é a lista de questões ou problemas que recebem atenção de funcionários do governo e pessoas fora do governo, mas próximos a esses funcionários. Capella (2020) esclarece Cobb e Elder foram precursores ao tratar da agenda na década de 70, seguidos por Kingdon, na década de 80 e na sequência por Baumgartner e Jones na década de 90.

A segunda etapa "Formulação de Política" Howlett, Ramesh e Perl (2013) se referem ao processo de criação de opções sobre como resolver o problema público, alternativas. Nesta fase, o processo político administrativo identifica, apura e dá forma às opções políticas que podem resolver os problemas identificados na fase anterior. Após o governo reconhecer a existência de um problema público e a necessidade de se posicionar em relação a ele, os formuladores de políticas devem decidir o curso de ação. É importante mencionar que os autores Howlett, Ramesh e Perl (2013) tem uma abordagem estatista com as políticas públicas centradas no estado.

No terceiro estágio denominado 'Tomada de Decisão' é a etapa em que as escolhas são feitas com base em opções políticas alternativas, identificadas na fase anterior, com vista à resolução do problema público. Neste momento, é importante esclarecer que as decisões devem ser positivas, ou negativas. Se forem positivos depois de implementados, podem modificar o status quo, mas se forem negativos, o governo declara que nada será feito para um problema público, mantendo o *status quo* (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013).

O quarto estágio trata da 'Implementação da Política', momento em que o governo coloca a decisão de forma prática, muitas vezes, dependendo dos servidores públicos, para estabelecer e administrar as ações necessárias. Destaca-se nesta etapa que atores não governamentais que fazem parte do subsistema político-administrativo podem participar nas atividades de implementação (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013). Observa-se aqui, que o artigo está centrado nessa etapa do ciclo, "A Implementação". A escolha se deu porque ao se implementar uma Política Pública no mundo real, outros problemas aparecem, como os *wicked problems*. A necessidade de apoiar os tomadores de decisão atende aos desafios colocados por sua complexidade, muitas vezes antes da avaliação de políticas.

A última etapa do ciclo enunciado por Howlett, Ramesh e Perl (2013) é a "Avaliação da política", ocasião em que se verifica como a política está funcionando na prática, com alguns critérios. Depois de avaliada a política, os autores afirmam que o problema público e as soluções que ele envolve podem ser totalmente repensados. Neste momento podemos reiniciar o Ciclo de Políticas Públicas na formação da agenda, ou em outra etapa do, ou ainda manter o *status quo*.

### 2.3 Soft System Methodology (SSM)

A *Soft System Methodology (SSM)* de Peter Checkland é uma das metodologias de sistemas mais desenvolvidas em termos de suas premissas teóricas e fundamentos filosóficos, considerada uma das mais usadas no Reino Unido e em outras partes do mundo (MINGERS, TAYLOR 1992; LEDINGTON, DONALDSON 1997; PAUCAR-CACERES et al. 2015).

O *SSM* é uma metodologia de aprendizagem capaz de descobrir aspectos importantes de uma situação-problema, como a implementação de uma PP, gerenciando conflitos e promovendo consenso. A *SSM* articula um processo que leva à ação em um ciclo de aprendizagem sem fim: uma vez que a ação é realizada, uma nova situação com novas características surge e o processo de aprendizagem recomeça. A metodologia tem como objetivo analisar, com foco no sistema, um problema real, aprendendo com ele e visualizando ações de melhoria no “mundo real”.

A escolha da *SSM* reside no fato de ela ser utilizada em problemas não bem definidos, também conhecidos como problemas “*soft*”. Pode ser usada em qualquer situação em que o ser humano tenha que se estabelecer, negociar, discutir e teste em um processo social complexo. Isso se encaixa bem com o estágio de implementação do ciclo de políticas públicas.

Checkland (2009) explicou que se pode usar o *SSM* em muitos projetos públicos onde o processo político será representado por uma instituição que irá gerar objetivos a serem alcançados.

Recentemente, Wotela (2017) utilizou a PS para vincular a função de monitoramento e avaliação às intervenções de desenvolvimento e políticas públicas, e Ferretti, Pluchinotta e Tsoukias (2019) estudaram a geração de alternativas na formulação de políticas públicas.

A metodologia *SSM* é proposta em 7 estágios (Checkland, 2009), conforme se observa nos tópicos a seguir e ilustrado na figura 3:

- (1) Insira a situação considerada problemática;
- (2) Expresse a situação do problema;
- (3) Formule as definições essenciais dos sistemas relevantes das atividades propostas;
- (4) Construa modelos conceituais dos sistemas nomeados nas definições essenciais;
- (5) Compare os modelos com as situações do mundo real;
- (6) Defina as possíveis mudanças que são desejáveis e viáveis;
- (7) Tome medidas para melhorar a situação do problema.

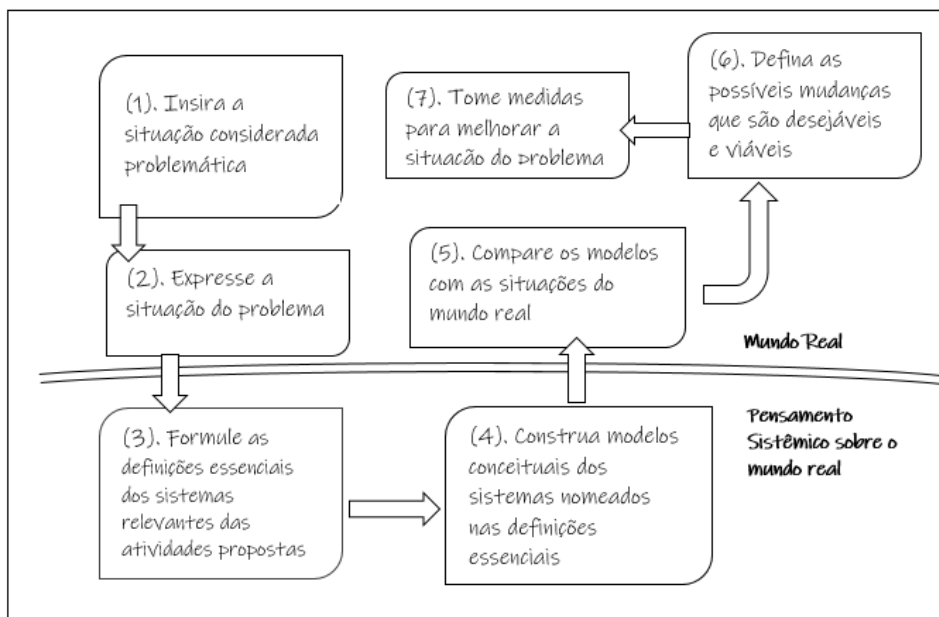


Figura 3 – Os sete estágios de representação da SSM (CHECKLAND, 2009, p. 71)\_tradução nossa

A estrutura da *SSM* se baseia na ideia que para enfrentar as situações do mundo real,

precisamos ter certeza de que o "mundo real" está separado do "mundo do pensamento sistêmico". Gonçalves (2006) esclarece que no "mundo sistêmico" elaboram-se as definições essenciais do sistema do mundo real, e o chamado "mundo sistêmico" ou como Checkland chamou "mundo do pensamento sistêmico" a situação problema encontrada no "mundo real" é refletida, reorganizada e sistematizada, com base no PS, originando um ou mais modelos de sistemas ideais. Gonçalves (2006, p. 164) é claro ao enunciar "Esse modelo permite idas e vindas entre o mundo real e o mundo sistêmico, até que se obtenha um resultado a contento".

### 3 ESTRUTURA SISTÊMICA PROPOSTA

Após pesquisa na literatura de PS e PP foi proposta uma estrutura sistêmica que combinou a *Soft System Methodology* (SSM) com o ciclo de Políticas Públicas, conforme é apresentada na figura 4, visando auxiliar o processo de implementação de políticas públicas usando uma metodologia de aprendizagem como SSM iterativa e participativa, envolvendo os *stakeholders* envolvidos no processo. Essa proposta foi apresentada por Cavalcanti-Bandos e Paucar-Caceres (2019) por ocasião da 61ª Conferência Anual de *Operational Research* realizada na *University of Kent* (Reino Unido), como um dos resultados de uma pesquisa de pós-doutorado conduzida na *Manchester Metropolitan University* (Reino Unido).

Nesse contexto, podem surgir as seguintes questões: Por que não reiniciar o ciclo de Políticas Públicas para encontrar outra solução na fase de implementação? Por que a SSM deve ser usada? A resposta é simples, na fase de implementação, podem surgir problemas complexos, muitas vezes *wicked problems*, que não se faz necessário uma nova política pública, mas sim a necessidade de adequação da política implementada, para posteriormente ser monitorada e avaliada. Observa-se, contudo, que o monitoramento e avaliação, podem ter acontecido e refletir a necessidade de problemas na fase de implementação, assim, a SSM permite o repensar da política pública no "mundo do pensamento sistêmico" para que uma solução viável seja sistematizada e implementada no "mundo real" da política pública.

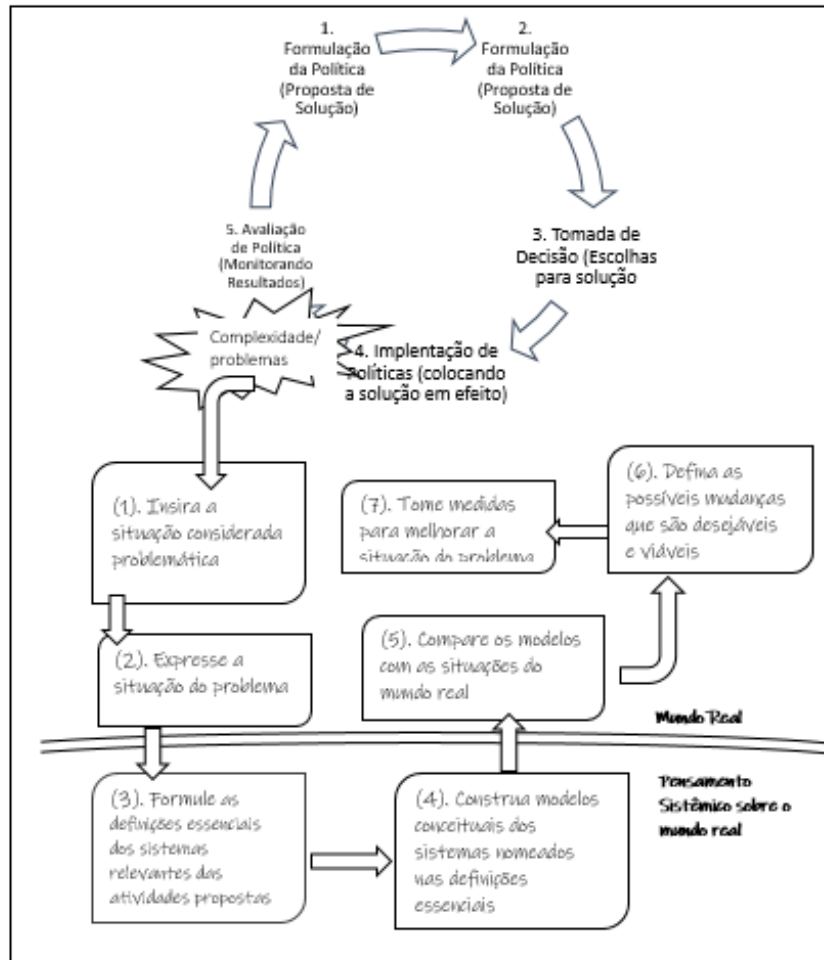


Figura 4 – Estrutura Sistêmica Proposta (CAVALCANTI-BANDOS; PAUCAR-CACERES, 2019)

Na sequência, apresenta-se neste artigo um relatório do trabalho em andamento em que se pretende usar a estrutura sistêmica da figura 4 em um caso real com o objetivo de auxiliar na implementação de um conjunto de políticas públicas voltadas ao meio ambiente - o Programa Município Verde Azul Paulista na cidade de Franca (SP).

#### 4 O PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL PAULISTA: PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTRUTURA SISTÊMICA

##### 4.1 Apresentando o Programa Município Verde Azul

O Programa Município Verde Azul (PMVA) foi criado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo com o objetivo de “estimular e auxiliar as prefeituras paulistas na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo” (PMVA, 2019). A adesão dos municípios paulistas ocorre de forma voluntária, por meio da assinatura de um Termo de Adesão, a fim de elaborar e executar suas políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável. Ao final de 2018, 638 de um total de 645 municípios participavam ativamente da iniciativa e compartilhavam seus benefícios.

As ações propostas por este programa contemplam dez diretrizes da agenda ambiental local, conforme segue:

1. Município Sustentável – MS
2. Estrutura e Educação Ambiental – EEA
3. Conselho Ambiental – CA)
4. Biodiversidade – BIO
5. Gestão de Águas – GA
6. Qualidade do Ar – QA

7. Uso do Solo – US
8. Floresta Urbana – AU
9. Esgoto Tratado –ET
10. Resíduos Sólidos – RS

Ao final de cada ciclo anual (outubro / outubro), a eficácia dos municípios na condução das ações propostas é medida por meio de indicadores pré-estabelecidos, avaliados por meio de auto relato.

Esses critérios permitem uma avaliação anual do município e criando uma "Classificação Ambiental". A partir dessa avaliação, foi criado o Indicador de Avaliação Ambiental - (Indicador de Avaliação Ambiental - IAA). A participação do Município é pré-requisito para a liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle da Poluição, controlado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Por meio desse Programa, a Secretaria de Meio Ambiente atua em cooperação com as administrações públicas locais, prestando assistência técnica e capacitação aos funcionários municipais.

#### 4.2 A Figura Rica do PMVA

A figura rica é uma técnica usada em estudos de sistemas, particularmente como um primeiro passo para dar sentido a uma situação complexa. Nesse sentido, decidiu-se entender o PMVA a partir de uma figura rica como pode ser visto na figura 5 a seguir.

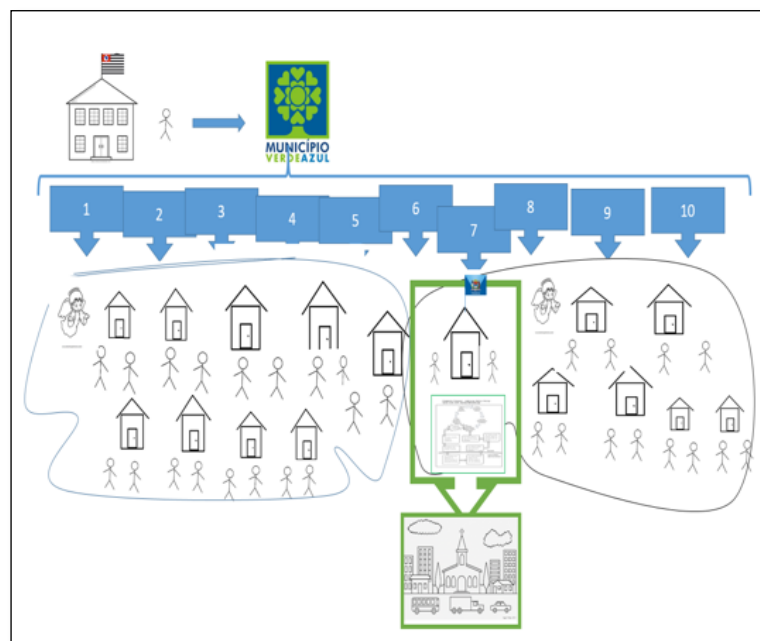


Figura 5 – Figura Rica PMVA (CAVALCANTI-BANDOS; PAUCAR-CACERES, 2019)

O Governo de São Paulo, por meio da Secretaria de Desenvolvimento do Meio Ambiente, definiu as regras do Programa Município Verde Azul, estabelecendo um coordenador geral para todas as cidades do estado. Um dos autores, conversou com esse coordenador, responsável pelo PMVA no ano de 2019 e participou de algumas reuniões da região ao qual o município de Franca fazia parte, com o intuito de conhecer mais sobre o programa com vistas a identificação dos problemas de implementação e a possível aplicação do SSM. Conversou também com os interlocutores da cidade de Franca na época da pesquisa. Como já foi apresentado, o PMVA é baseado em dez diretrizes com diversas ações em cada uma. As dez diretrizes foram destacadas na figura rica como eixo de definição das PP.

Compreendeu-se que o estado de São Paulo divide suas cidades em 11 (onze) regiões com base na divisão da Gestão de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Cada região tem uma pessoa chamada “anjo”, que orienta, incentiva, tira dúvidas e esclarece as diretrizes. Em cada cidade,

existem duas pessoas, chamadas de “interlocutores”, responsáveis pela implementação e reporte das diretrizes. Esses elementos principais foram destacados na figura rica (figura 5).

#### 4.3 O PMVA no município de Franca e a proposta de aplicação

O município de Franca tem área de 605,68 Km<sup>2</sup>, população em torno de 350 mil habitantes e a economia alicerçada na indústria coureiro calçadista e predomínio do cultivo de café na região.

Na primeira etapa do trabalho relacionou-se o ranking da cidade de Franca, entre os anos de 2008 e 2018, conforme pode ser identificado na tabela 1, a seguir:

Ano	Score
2008	84,44
2009	83,05
2010	90,08
2011	90,01
2012	92,93
2013	90,00
2014	91,51
2015	90,57
2016	94,50
2017	66,02
2018	87,86

Tabela 1 – Ranking envolvendo a cidade de Franca (SP)  
Fonte: Secretaria de Serviços e Meio Ambiente da cidade de Franca (2019)

Após, a partir de cada diretiva, buscou-se junto a Secretaria de Serviços e Meio Ambiente de Franca a pontuação em cada diretiva e o respectivo ranking no contexto do estado de São Paulo, no ano de 2018, conforme foi exposto na tabela 2.

Diretivas	Pontuação	Ranking
1. Município Sustentável – MS	10	1º.
2. Estrutura e Educação Ambiental – EEA	9,35	7º.
3. Conselho Ambiental – CA)	10	1º.
4. Biodiversidade – BIO	9,35	4º.
5. Gestão de Águas – GA	7,45	56º.
6. Qualidade do Ar – QA	10	1º
7. Uso do Solo – US	9,65	4º.
8. Floresta Urbana – AU	6,05	73º.
9. Esgoto Tratado –ET	8,29	46º.
10. Resíduos Sólidos – RS	7,72	73º.
Total das qualificações	87,86	

Tabela 2 – Relação dos resultados de 2018 na cidade de Franca  
Fonte: Secretaria de Serviços e Meio Ambiente da cidade de Franca (2019)

Dentre as diretivas, optou-se por destacar, nesse momento inicial, a diretiva ‘Floresta Urbana’, que coloca a cidade de Franca como 73ª. no ranking do estado de SP, dentre as diretivas



analisadas no ano de 2018, a que coloca a cidade em uma posição mais baixa. O destaque dado a essa diretiva está ligado ao fato que as ações e políticas públicas nessa temática podem estar gerando problemas com a implementação.

Ao investigar, ainda de maneira exploratória, verificou-se alguns problemas de implementação, conforme segue:

- a) Escassez de recursos humanos,
- b) Escassez de recursos financeiros,
- c) Falta de comprometimento de algumas secretarias ou instituições;
- d) Falta de legislação necessária para que algumas ações sejam implementadas.

Ao destacar a diretiva de 'Floresta Urbana' e buscar informações específicas, constatou-se inicialmente o seguinte, com os dados de 2019, ainda não finalizados:

Critério	AU1	Desenvolver e implementar "ESPAÇO DE ÁRVORE" no viário (exigido em novos loteamentos) e divulgar. Este espaço deve ser definido por norma legal.	Não mandou Pontuação 0,0
	AU2	Realizar cadastro e / ou inventário e consequente diagnóstico das árvores do município	Registro enviado - 0,6 e o diagnóstico - 0,3
	AU3	Elaborar e implementar um Plano de Arborização Municipal Urbana	Enviado plano - 0,60 e cronograma - 0,30
	AU4	Desenvolver e executar um Piloto Florestal Urbano e dar publicidade.	Não mandou
	AU5	Capacitar funcionários municipais envolvidos na arborização urbana sejam capacitados e reproduzam o conhecimento no município	Não enviado Pontuação 0,0
	AU6	Elabora publicação sobre arborização urbana.	Enviado - 0,80
	AU7	Ação no Verde Azul de educação ambiental com "gestão participativa".	Não mandou Pontuação 0,0
	AU8	Cobertura de vegetal no perímetro urbano.	Não mandou Pontuação 0,0
<b>Pro-Atividade</b>		Ação no Verde Azul	Enviado - 1,0

Fonte: Secretaria de Serviços e Meio Ambiente da cidade de Franca (2019) – dados ainda não finalizados – julho 2019

Ao destacar AU1 – 'Desenvolver e implementar "ESPAÇO DE ÁRVORE" no viário (obrigatório em novos loteamentos) e dar publicidade. Este espaço deve ser definido por norma legal' – verificou-se alguns problemas na implementação, como a falta de legislação necessária' para que as ações contempladas nas diretivas sejam plenamente atendidas. No tocante a AU1 colocou-se a observação para não confundir os conceitos de Espaço Árvore com Calçada Verde.

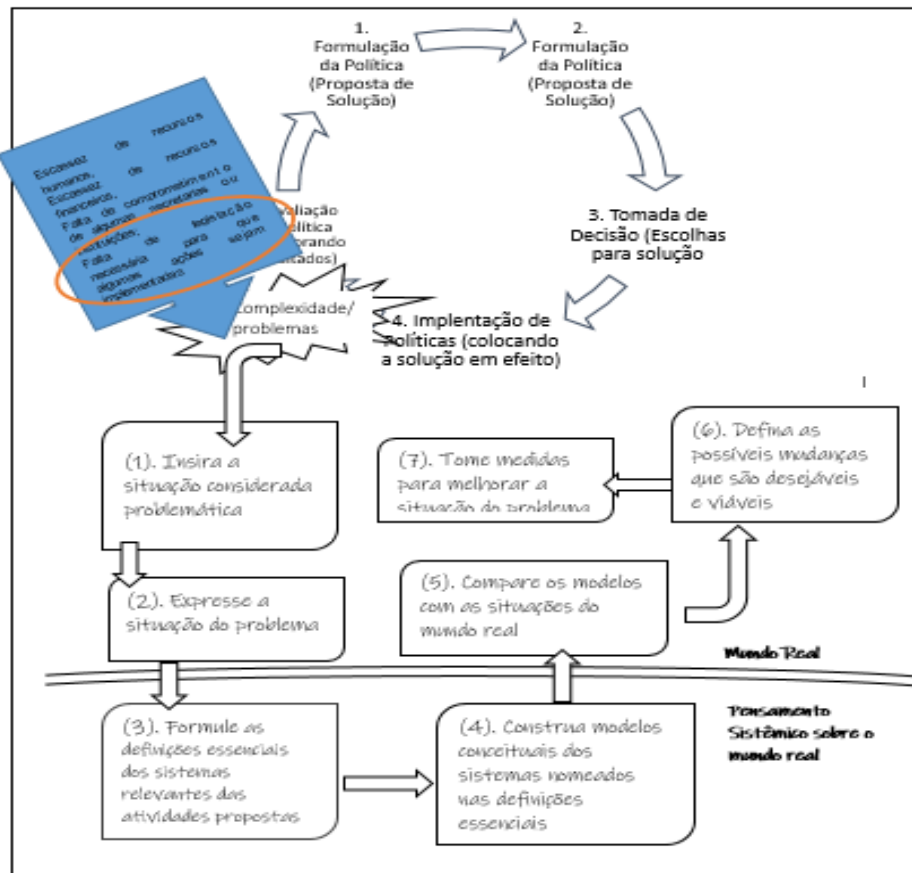


Figura 6 – Problemas na implementação de ações das diretivas propostas no PMVA  
 Fonte: CAVALCANTI-BANDOS; PAUCAR-CACERES, 2019

Pretende-se com o fim da Pandemia da Covid-19 retomar os relatórios, agora com dados atuais para a estrutura sistêmica seja aplicada em sua totalidade com o envolvimento dos *stakeholders*, ampliando a discussão.

## 5 CONCLUSÃO

Verifica-se, portanto, que o SSM pode complementar o ciclo de políticas públicas e aprimorar suas etapas de implementação e monitoramento. A aplicação indica uma estrutura sistêmica aprimorada, inserindo a SSM com potencial de tornar os processos de planejamento do governo mais estruturados para os formuladores de políticas. Fica evidenciando que o aprendizado interativo e sistema participativo oportunizado com a SSM com o envolvimento dos *stakeholders* no processo trarão uma expansão significativa para o ciclo das políticas pública, em especial na fase de implementação auxiliando na gestão dos problemas que poderão surgir.

A pesquisa contribui para o debate atual sobre a expansão da prática de Métodos de Estruturação de Problemas demonstrando que a utilização de uma metodologia sistêmica na implementação de políticas públicas pode trazer ferramentas que auxiliarão tanto os gestores de políticas públicas quanto os beneficiários das políticas públicas.

As conclusões podem ser usadas para corroborar que o SSM pode complementar o processo de políticas públicas e aprimorar suas etapas de implementação e monitoramento.

Esclareceu-se que se trata de um trabalho em andamento que a sua aplicação prática na totalidade foi paralisada em razão da Pandemia da Covid-19, contudo com planos de ser retomada quando a situação permitir. Assim, trabalhos futuros poderão ser fruto dessa proposta com a aplicação da estrutura sistêmica proposta a partir da combinação do ciclo de PP com a SSM

auxiliando no processo de implementação de qualquer política pública.

## 6. REFERÊNCIAS

- BIRKLAND, T. A. *An Introduction to the Policy Process: Theories, Concepts and Models of Public Policy Making*. United States: M.E.Sharpe, Inc, 2011.
- CAPELLA, A.C.N. Estudos sobre formação da agenda de políticas públicas: um panorama das pesquisas no Brasil. *Revista de Administração Pública* [online]. 2020, v. 54, n. 6, pp. 1498-1512. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-761220200689x>> <https://doi.org/10.1590/0034-761220200689x>. Epub 16 Dez 2020. ISSN 1982-3134. <https://doi.org/10.1590/0034-761220200689x>
- CAVALCANTI-BANDOS, M.F.; PAUCAR-CACERES, A. A framework to enhance the Public Policy Cycle Model with Soft Systems Methodology: Implementing Environmental Policies in the city of Franca (Sao Paulo, Brazil), 61º. *Operational Research: Annual Conference, University of Kent (UK)*, set, 2019..
- CHECKLAND, P. *Soft System Methodology: A 30-year Retrospective*. John Wiley & Sons Ltd, 1999.
- CHECKLAND, P. *Soft System Methodology*. In J. Rosenhead, *Rational Analysis for a Problematic World* (pp. 71-100). John Wiley & Sons Ltd, 2009.
- DROR, Y. *Design for policy science*. New York: American Elsevier Pub, 1971.
- EASTON, D. An Approach to the Analysis of Political System. *World Politics*, 383-400. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2008920>, 1957.
- EASTON, D.. *A Framework for Political Analysis*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1965
- EASTON, D.. *A Systems Analysis of Political Life*. NewYork: John Wiley and Sons, Inc. 1965.
- EASTON, D. Modalidades de Análise Política. São Paulo: Zahar, 1970
- FERRETTI, V., PLUCHINOTTA, I., & TSOUKIAS, A. Studying the generation of alternatives in public policymaking. *European Journal of Operational Research*, 273, 353-363, 2019.
- FRANCA. Relatórios do PMVA, ano 2019. Secretaria de Serviços e Meio Ambiente da cidade de Franca, 2019.
- FREEMAN, R., YEARWOTH, M., & CHERREAUULT, J. Y. *Review of Literature on System Thinking and System Dynamics for Policy*. Manchester: RechercheGate, 2014.
- GONÇALVES, PM. In: MARTINELLI, D.P; VENTURA, C.A (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração: Conceitos, Metodologias e Aplicações*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- HOWLETT, M.; RAMESH, M.; PERL, A. *Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystem*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013
- HOWLETT, M; CASHORE, B. *Conceptualizing Public Policy*. *Research Gate*. Comparative Policy Studies, pp.17-33., 2014.
- KINGDON, J.W. *Agenda Alternatives, and public policies*. Boston: Little Brown, 1984.
- KNILL, C.; TOSUN, J. *Public Policy: A New Introduction*. England: Palgrave, 2012.
- LEDINGTON, P; DONALDSON J. Soft OR and management practice: a study of the adoption of SSM, *Journal of Operational Research Society*, 48, 229-240, 1997.
- LOWI, T.I Four systems of public policy, politics, and choice. *Public Administration Review*, v.32, n.4, p.298-310, 1972
- MARCHI, G. D., LUCERTINI, G., TSOUKIÁS, A. From evidence-based policy making to policy analytics. *Ann Operational Research*, 15–38., 2014
- MINGERS, J; TAYLOR, S. The use of Soft Systems Methodology in Practice, *Journal of Operational Research*, Vol. 43, N. 4, pp. 321-332, 1992
- PMVA. Programa Município Verde Azul Paulista. Disponível em <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/pontuacoes/>> Acesso em jul 2019.
- PAUCAR-CACERES A., HART D., ROMA I; VERGÉS J. AND SIERRA-LOZANO, D. Applying soft systems methodology to the practice of managing family businesses in Catalonia. *Systems Research and Behavioural Science*. **33**, 312–32, 2015.
- ROSENHEAD, J. Past, present and future of problem structuring methods. *Journal of the Operational Research Society*. v. 57. n. 7. p. 759-765. Jul. 2006
- SECCHI, L. *Políticas Públicas. Conceitos, Esquemas de Análises e Casos Práticos*. Cengage Learning, 2010.
- SECCHI, L. *Análise de Políticas Públicas. Diagnósticos de Problemas, Recomendações de Soluções*. Cengage Learning, 2017.

---

SOUZA, C. Estado da arte em Políticas Públicas. In: Hochman, Gilberto; Arretche, Marta; Marques, Eduardo. *Políticas Públicas no Brasil*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007. Pp. 65-85, 2007.

WOTELA, K. Using system thinking to conceptually link the monitoring and evaluation function within development interventions and public policy. *The Journal Transdisciplinary Research in South Africa* 13 (1), a 398., 2017.

**A PSICOLOGIA COGNITIVA E AS SITUAÇÕES EMOCIONAIS  
VIVENCIADAS POR USUÁRIOS DE COMPUTADOR**

**COGNITIVE PSYCHOLOGY AND EMOTIONAL SITUATIONS  
EXPERIENCED BY COMPUTER USERS**

Área temática: VI. Psicologia e Saúde  
Modalidade: Artigo Completo  
DOI

LOBATO, Cidiane  
Universidade do Estado do Pará  
Mestrado em Informática pela PUC-Rio  
cidianealobato@yahoo.com.br

WINOGRAD, Monah  
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Doutorado em Teoria Psicanalítica pela UFRJ  
monahwinograd@icloud.com

EVANGELISTA, Izabel  
Universidade do Estado do Pará  
Mestrado em Educação pela UFRGS  
izalcina@yahoo.com.br

**Resumo**

No século XX, a Psicologia Cognitiva e a Ciência da Computação se enquadraram no escopo geral das Ciências Cognitivas. É possível estabelecer um paralelo entre as metáforas utilizadas nestas ciências: as palavras “hardware” e “software” são traduzidas como “corpo” e “cognição” e a palavra “processo” é aproximada da palavra “pensamento”. O paralelismo entre as metáforas anteriores está implícito no fato de que o processamento computacional *espelha* os modelos de processos cognitivos, pois a relação entre a sensibilidade e a razão deve ser contemplada na implementação de sistemas. Neste trabalho, a partir da Psicologia Cognitiva, temos por objetivo geral pesquisar situações emocionais vivenciadas por usuários de sistemas de computador. Trata-se de uma pesquisa de campo que engloba o uso de aplicativos *Windows* em ambientes diversos, tais como residências, universidades, empresas de *call center* e *telemarketing*. A pesquisa consistiu na aplicação de questionários, onde delimitamos grupos de questões relacionados aos seguintes objetivos específicos: pesquisar entre os usuários as situações emocionais mais comuns vivenciadas diante do computador e investigar, entre diferentes perfis de usuários, as *características emocionais de grupo* mais frequentes. Após a aplicação dos questionários, realizamos a tabulação dos dados no computador e os representamos em gráficos. Os resultados nos permitiram apontar que, apesar do estresse e consequências, os usuários de computador estão, em geral, *adaptados* aos sistemas e suas funcionalidades. Ao final da pesquisa, obtivemos conclusões mais claras sobre o modo como a Psicologia Cognitiva tem contribuído para tornar os sistemas de computador mais favoráveis às emoções vivenciadas por seus usuários.

**Palavras-chave:** Psicologia Cognitiva, emoções, aplicações de computador.

**Abstract**

In the 20th century, Cognitive Psychology and Computer Science fell within the general scope of Cognitive Sciences. It is possible to establish a parallel between the metaphors used in these sciences: the words “hardware” and “software” are translated as “body” and “cognition”, and the word “process” is approximated to the word “thought”. The parallelism between the previous metaphors is

implicit in the fact that computational processing *mirrors* the models of cognitive processes, as the relationship between sensibility and reason must be considered in the implementation of systems. In this work, based on Cognitive Psychology, our general purpose is to research emotional situations experienced by users of computer systems. This is a field research that encompasses the use of *Windows* applications in different environments, such as houses, universities, call center companies and telemarketing. The research consisted of the application of questionnaires, where we delimited groups of questions related to the following specific purposes: to research among users the most common emotional situations experienced in front of a computer, and to investigate among different user profiles the most frequent *emotional characteristics of a group*. After applying the questionnaires, we tabulated the data on the computer and represented them in graphics. The results allowed us to point out that, despite their stress and consequences, computer users are, in general, *adapted* to systems and functionalities. At the end of this research, we obtained clearer conclusions about how Cognitive Psychology has contributed to make computer systems more favorable to the emotions experienced by their users.

**Keywords:** Cognitive Psychology, emotions, computer applications.

## 1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, o pensamento filosófico se fundamentou em contraposições para delimitar e especificar, ou mesmo definir, o que se entende por “humano”. Por exemplo, na Idade Antiga e, mais especificamente, no século IV a.C., o “Idealismo” de Platão (427-347 a.C.) contrapôs as noções de “corpo” e “alma”, postulando a existência do que foi interpretado historicamente como sendo dois mundos separados, o “mundo sensível” e o “mundo das ideias”, a fim de conjecturar a existência de entes pertencentes a diferentes “realidades”. Foi assim que Platão estabeleceu uma hierarquia entre tais mundos e, ao mesmo tempo, a *superioridade* da alma em relação ao corpo, o que influenciou a história do pensamento humano de maneira decisiva no decorrer dos séculos.

Muito posteriormente, já na Idade Moderna, o “dualismo” entre o corpo e a alma foi reafirmado filosoficamente através de outros conceitos específicos e em um contexto histórico que forneceu as bases para o desenvolvimento do método científico. De fato, uma das características principais do dualismo de René Descartes (1596-1650) foi exatamente a contraposição das noções de “razão” e “sensibilidade”, que, em certo sentido, reafirmaram a contraposição entre “alma” e “corpo”. Embora as noções de “razão” e “alma” não possam ser identificadas, afirmamos que também a “razão” de Descartes (*consciência*) foi especificada como sendo *superior* ao corpo, e, inclusive, neste momento histórico, surgiram as primeiras ideias sobre a *determinação* do corpo pela razão<sup>1</sup>.

A partir do século XIX, já com a adoção do “materialismo filosófico” pelo pensamento científico, isto é, através da adoção de uma concepção que conferiu *status* de realidade somente àquilo que se apresentava como “material”, o dualismo, seja proveniente de Platão ou de Descartes, foi tratado como sendo contrário ao pensamento estritamente positivista<sup>2</sup>, sendo que, os termos referentes à “alma” ou ao “espírito”, de um modo radical, foram banidos do vocabulário científico. Apesar de sua importância indiscutível para o desenvolvimento da ciência moderna, o materialismo resultou historicamente na concepção de que o humano poderia ser tratado exclusivamente apenas a partir de uma perspectiva *corpórea* e a Psicologia foi então encarada como sendo uma ciência *impossível*, pois a alma ou a razão<sup>3</sup> foram consideradas como sendo *incognoscíveis*.

Desta forma, para que a Psicologia se desenvolvesse como ciência, foi necessária a especificação de seu objeto de estudo de uma maneira tal que este não fosse confundido com a “alma” de Platão (ou dos antigos) ou a “razão” de Descartes (ou dos modernos). A especificação do psiquismo<sup>4</sup> como objeto de estudo da Psicologia foi devida à Wilhelm Wundt (1832-1920), considerado o “pai da Psicologia” e, neste ponto, é importante que fique claro que esta tentativa de

1 Utilizando a linguagem moderna corrente, diríamos “determinação do corpo pela mente”.

2 O termo “positivista” comumente faz referência ao pensamento do francês Auguste Comte (1798-1857).

3 A “razão”, a partir deste ponto, está relacionada àquilo que, posteriormente, foi tratado como “cognição” e corresponde àquilo que, no século XX, se tornará objeto de estudo das Ciências Cognitivas.

4 Psiquê ou Psique (do grego ψυχή, translit. psyché, originalmente “respiração”, “sopro”, por ψύχω, “eu respiro”), na mitologia grega, é uma divindade que representa a personificação da alma. Era um conceito que abrangia traços das ideias de alma, espírito, consciência e mente.

formulação de uma “ciência do psiquismo” representava, para os parâmetros de muitos cientistas do final do século XIX, um *procedimento não-científico*, porque fazia referência a termos próprios da subjetividade humana, tais como “ideias”, “representações”, “associações”, “conexões”, “emoções” ou “afetos”<sup>5</sup>, os quais não podiam ser rigorosamente medidos ou experimentados cientificamente.

Além disso, o fato de o psiquismo ter sido considerado como *incognoscível* abriu espaço para a consolidação de uma concepção “funcionalista” do humano, isto é, para a concepção de que o humano poderia, sim, ser estudado, mas somente tendo em vista os aspectos adaptativos ou funcionais do estudo em questão. Isto se contrapõe à concepção de que, além da finalidade adaptativa, é preciso levar em consideração a capacidade do humano em atribuir *sentido* ao mundo e a seus objetos a partir de representações e afetos pertencentes à sua subjetividade. O funcionalismo foi adotado pelo americano John Broadus Watson (1878-1958) no início do século XX e contribuiu decisivamente para o surgimento da escola *comportamentalista* ou a tentativa de fundar uma Psicologia rigidamente científica, evitando todos os traços do “mentalismo”.

Entretanto, ainda no início do século XX, outros cientistas, principalmente Edward Chace Tolman (1886-1959), criticaram o rigor científico e metodológico da ciência e de suas práticas experimentais, bem como a não consideração dos *processos cognitivos* como imprescindíveis para a compreensão e o tratamento de problemas humanos complexos, por exemplo, a ansiedade e a depressão. Por volta de 1930, tais cientistas começaram a apontar os problemas das pesquisas desenvolvidas sob a perspectiva comportamental e isto ocorreu em conjunto com os avanços das ciências de modo geral: o surgimento da Teoria dos Sistemas (por volta de 1920-1940), a Cibernética (1942) e a Teoria da Informação (1948).

Em outras palavras: em meados do século XX, o funcionalismo começou a dar passos em direção ao cognitivismo, ou seja, ao pensamento filosófico subjacente às chamadas “Ciências Cognitivas” (Dupuy, 1996), o que resultou, pelo menos, em *duas* consequências fundamentais imediatas: (1) forneceu a base teórica para o surgimento da chamada “Psicologia Cognitiva” e (2) permitiu que os modelos desta ciência fossem utilizados para a *invenção* do computador e, em torno dele, para o desenvolvimento da própria Ciência da Computação. Para um melhor entendimento deste documento, nosso Referencial Teórico é especificado em linhas gerais na próxima seção.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para o desenvolvimento deste trabalho, as referências podem ser agrupadas como sendo pertinentes à Filosofia (fundamentação e justificativa da pesquisa), à Ciência da Computação (para o conhecimento de aspectos técnicos do computador e de sua relação com a Psicologia), à Psicologia (para a escolha da Psicologia Cognitiva como *ponto de partida* do conhecimento de processos psicológicos básicos) e à Inteligência Emocional (ramo da Psicologia que permite avaliar a inteligência dos usuários de computador a partir do ponto de vista afetivo ou emocional).

Para o grupo de textos filosóficos, temos como referência as seguintes obras fundamentais: a “República”, de Platão (427-347 a.C.); a “Metafísica”, de Aristóteles (384-322 a.C.); o “Tratado da Natureza Humana”, do inglês David Hume (1711-1776); a “Crítica da Razão Pura”, do alemão Immanuel Kant (1724-1804); o livro “Textos básicos de linguagem: De Platão a Foucault”, do filósofo brasileiro Danilo Marcondes; além do artigo “Da Linguagem, nas Teses sobre Feuerbach a Nietzsche, Heidegger, Benjamin, Foucault...”, publicado nos Cadernos Walter Benjamin por Lobato (2013).

Sobre o *background* em Ciência da Computação e de sua relação com a Psicologia, temos como referencial teórico: a obra inaugural da Computação Afetiva, isto é, *Affective Computing* (1998), da professora de artes e ciências de mídia, a americana Rosalind Wright Picard, professora no *Massachusetts Institute of Technology* (USA); o *survey* sobre Interfaces Inteligentes, intitulado *Interface agents: A review of the field* (2001), do inglês Stuart Middleton, professor de Ciência da Computação na University of Southampton (UK); além de algumas de publicações na área de Engenharia de Software, a saber: *An aspect-oriented software architecture for code mobility* (Lobato, 2008) e *A modular implementation framework for code mobility* (Lobato, 2006).

Para a análise de requisitos de sistemas com interfaces inteligentes, é indispensável o estudo da Psicologia, sua história e abordagens disponíveis. Tendo em vista este objetivo, a referência principal utilizada é “História da Psicologia: rumos e percursos”, de Jacó-Vilela, Ferreira e Portugal

---

5 Para o escopo deste documento, utilizamos indistintamente os termos “emoção” e “afeto”.

(2006). A partir da leitura desta e de outras obras, a Psicologia Cognitiva foi escolhida como *ponto de partida* do conhecimento de processos psicológicos básicos. Entretanto, outras abordagens como a Psicanálise podem ser utilizadas para a implementação de metamodelos de representações e afetos, importantes para o desenvolvimento de sistemas afetivos. Para o aprofundamento do estudo da relação entre Psicologia e Computação, temos como referências as Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud (1996) e o livro “Nas Origens das Ciências Cognitivas” de J-P Dupuy (1996).

As referências sobre Inteligência Emocional, que tratam da relação entre cognição e emoções e que permitem avaliar emoções de usuários em contextos diversos, inclusive, diante do computador são: “Inteligência Social”, de Daniel Goleman (1995); “O Erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano”, de Antônio Damásio (1996); “O Cérebro Emocional”, de Joseph Ledoux (1998); “O cérebro nosso de cada dia: Descobertas da Neurociência sobre a vida cotidiana”, de Suzana Herculano-Houzel (2002); e o “Livro de Ouro da Mente”, de Rita Carter (2003).

Outras referências que tratam do sujeito afetivo e da relação emocional entre usuários e sistemas são os artigos de Magalí Teresinha Longhi, Patricia Alejandra Behar e Magda Bercht – “Um estudo sobre os fenômenos afetivos e cognitivos em interfaces para softwares educativos” (2007) e “O sujeito afetivo e os ambientes virtuais de aprendizagem” (2009) –, publicados na Revista Novas Tecnologias da Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

### 3 CIÊNCIAS COGNITIVAS

Em meados do século XX, com os progressos do cognitivismo frente ao funcionalismo, tanto a Psicologia Cognitiva como a Ciência da Computação se enquadraram no escopo geral das Ciências Cognitivas, considerando que um entendimento da subjetividade humana não mais deveria permanecer à margem do conhecimento científico, mas como *condição* para os progressos científicos de modo geral (Dupuy, 1996). Entretanto, é importante perceber que, neste contexto, os processos ditos *cognitivos* se confundiam com aqueles *estritamente* associados à racionalidade humana.

De fato, apenas traçando um paralelo entre as características gerais dos primórdios da Psicologia Cognitiva e da Ciência da Computação, é possível verificar o uso indistinto dos conceitos de “cognição” e “racionalidade” nestas ciências. Ambas lidam basicamente com o processamento de entradas de dados, através do reconhecimento de padrões de novas entradas e do armazenamento dos resultados de processamento. Já a diferença entre as duas ciências reside basicamente nos tipos de dados processados e nos lugares de armazenamento dos resultados.

Na Psicologia, a entrada de dados é proveniente dos sentidos humanos e os lugares de armazenamento são os neurônios ou, mais especificamente, as associações sinápticas entre eles. Já na Ciência da Computação, a entrada de dados é constituída por representações de objetos que modelam o mundo sensorial e o armazenamento é realizado através do registro de sinais elétricos que representam os dados ou os resultados do processamento.

É possível fazer ainda um paralelo entre as abstrações utilizadas na Psicologia Cognitiva e na Ciência da Computação. Por exemplo, as palavras “hardware” e “software” podem ser traduzidas como “corpo” e “cognição” na Psicologia Cognitiva e a palavra “processo”, comum na Ciência da Computação, pode ser aproximada da palavra “pensamento”, na Psicologia Cognitiva. O paralelismo entre as metáforas anteriores fica ainda mais claro quando percebemos que a simulação do processamento de dados na Computação *espelha*, desde os seus primórdios e tanto quanto possível, o modo como a Psicologia Cognitiva *modela* os chamados processos cognitivos humanos.

Trabalhos recentes da Ciência da Computação passaram a considerar que a relação entre a sensibilidade e a razão deve também ser refletida no desenvolvimento de sistemas computacionais (Picard, 1998). Este trabalho tem por objetivo geral pesquisar situações emocionais vivenciadas por usuários de sistemas de computador a partir da Psicologia Cognitiva.

### 4 PESQUISA DE CAMPO E DELIMITAÇÕES

Enunciamos o problema geral tratado por esta pesquisa da seguinte maneira: considerando a Psicologia Cognitiva, quais as situações emocionais mais comuns vivenciadas por usuários de computador e seus efeitos? Nossos objetivos específicos foram os seguintes:

1. pesquisar entre os usuários as situações emocionais mais comuns vivenciadas diante do computador e seus efeitos (situações estressantes como a pane geral de um aplicativo, por exemplo);



2. investigar entre diferentes perfis de usuários as características emocionais de grupo mais frequentes diante do computador (a diferença entre alunos de universidade e trabalhadores de *call center* em uma situação de *pane*, por exemplo);

3. estudar, na prática, de que modo a Psicologia Cognitiva tem contribuído para tornar os sistemas de computador mais favoráveis às emoções vivenciadas por seus usuários.

Em outras palavras: tendo em vista o problema de situações emocionais vivenciadas por usuários diante de sistemas de computador, as seguintes hipóteses de trabalho foram consideradas: situações estressantes, tais como a *pane* de um aplicativo, estão entre as situações emocionais mais comuns vivenciadas diante do computador; há diferença de comportamento entre grupos diversos, tais como alunos de universidade e trabalhadores de *call center*, em situações estressantes diante do computador; a Psicologia Cognitiva tem contribuído para tornar os sistemas de computador mais favoráveis às emoções vivenciadas por seus usuários.

Além disso, as seguintes delimitações foram estabelecidas para as hipóteses acima. A primeira diz respeito ao ramo da Psicologia escolhido para o estudo de processos psicológicos básicos, isto é, a Psicologia Cognitiva. Os princípios e conceitos da Psicologia Cognitiva são diferentes e, muitas vezes, divergentes daqueles provenientes de outros ramos da Psicologia, tais como Psicanálise ou Gestalt. Da Epistemologia, sabemos que tais princípios e conceitos são dependentes das delimitações experimentais estabelecidas pelos próprios fundadores de cada ramo da Psicologia. No contexto das Ciências Cognitivas, é importante avaliar qual abordagem psicológica mais se aproxima do *objeto* de pesquisa que desejamos na área de sistemas de computador.

No que se refere à Ciência da Computação, para a delimitação do problema, estabelecemos de saída, apenas por uma questão de escopo e por nenhum outro critério, que nos restringiríamos à análise e avaliação de situações pertinentes ao uso de *software* de computadores (uma pesquisa posterior poderá considerar também o *hardware* dos computadores). O *software* corresponde à parte lógica dos sistemas de computador, comumente tratada pelos usuários através dos seguintes termos: aplicação, aplicativo, programa, *app*. Assim, a *pane* geral de um aplicativo (*pane* parcial) e não a de um computador (*pane* total) constituiu uma situação emocional comum observada neste trabalho.

Com relação ao *software* de computadores, foi importante delimitar que somente aplicativos executados sobre o sistema operacional *Windows* seriam considerados nesta pesquisa. Ocorre que alguns usuários especialistas trabalham com sistemas operacionais mais técnicos e/ou sofisticados, tais como DOS, Unix e Linux, enquanto que os usuários em geral preferem o sistema *Windows*. Este sistema estabelece um padrão intuitivo de interface gráfica, baseado em janelas, que permite maior facilidade no uso de computadores, ao mesmo tempo em que restringe o poder de utilização de seus usuários. Outros sistemas, tais como DOS e Unix, não são sistemas gráficos, mas baseados em comandos de texto não intuitivos e, por vezes, complexos (como nos filmes de ficção científica) e, em geral, concedem maior poder de utilização (e de destruição) aos usuários de computador.

Além dessas questões pertinentes às ciências envolvidas neste estudo, consideramos também restrições sobre a configuração de espaço e de tempo da pesquisa, uma vez que isso certamente pode influenciar os dados coletados e os resultados apresentados. Sobre o espaço da pesquisa, escolhemos realizar a coleta de dados em ambientes comuns – residências, universidades e empresas – onde encontramos um número considerável de usuários e o perfil destes usuários não apresenta nível especializado de sistemas como em laboratórios, bancos ou aeroportos. Sobre a configuração de tempo da pesquisa, estabelecemos o período da pesquisa para o das disciplinas cursadas “Metodologia do Trabalho Científico” “Psicologia da Educação” e “Currículo e Gestão da Educação Básica” no período de outubro de 2020 a março de 2021.

## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa de campo proposta neste trabalho consistiu na aplicação de questionários distribuídos em papel e/ou em formato eletrônico entre vários perfis de usuários de computador. Após a aplicação dos questionários, contabilizamos aproximadamente 70 participantes, realizamos a tabulação dos dados coletados e os representamos em gráficos. Em seguida, analisamos e avaliamos as respostas dos usuários tendo em vista os objetivos da pesquisa.

### *Tipo de estudo e abordagem*

Pesquisa de campo, utilizando abordagens quantitativa e qualitativa. Para a avaliação qualitativa, foram fundamentais as referências bibliográficas que tratam do tema da “Inteligência Emocional” e,

em particular, sobre a relação do sujeito afetivo com as novas tecnologias da educação.

#### *Local da pesquisa*

Residências, universidades e ambientes de trabalho como empresas de *call center* e *telemarketing*, com a aplicação de questionários *in loco* ou através de correio eletrônico e/ou mala direta.

#### *População alvo (Participantes)*

Usuários e perfis diversos de usuários de computador. A população alvo teve os perfis de usuários rotulados de acordo com seus ambientes de trabalho no computador, por exemplo, “residência”, “universidade”, “call center” e “telemarketing”.

#### *Instrumento de coleta de dados*

Questionários I, II e III (Anexos I, II e III), conforme avaliação dos pesquisadores. Tais questionários foram distribuídos em papel ou em formato eletrônico. Na pesquisa *in loco*, a presença do pesquisador respeitou a liberdade e a espontaneidade dos participantes.

#### *Método de análise de resultados*

Após o levantamento da pesquisa de campo por meio da aplicação dos Questionários I, II e III, realizamos a tabulação dos dados no computador e os representamos em gráficos. As respostas dos usuários foram então avaliadas tendo em vista os objetivos da pesquisa.

Inicialmente, havíamos decidido aplicar apenas um questionário (Anexo I), o qual incluía questões mais gerais, como sexo, idade, escolaridade, tempo de uso do computador, a identificação dos programas ou software utilizados pelos usuários, a descrição de situações indesejáveis e perdas sofridas quando do uso do computador, a relação geral entre tais situações e os afetos presentes no usuário e a percepção do usuário quanto ao nível de sua responsabilidade nestas mesmas situações. Aplicamos 15 questionários, em pessoas de ambos os gêneros, na faixa etária de 19 a 49 anos, com escolaridade variando entre ensino médio e superior, tempo de uso do computador de 4 a 15 anos e de 6 a 8 h diárias.

Os resultados da aplicação do Questionário I logo se mostraram deficientes. Percebemos vários erros em sua elaboração. Por exemplo, não havíamos incluído um campo de identificação do usuário, isto é, para a escrita de suas iniciais. Isto dificultou a análise dos dados coletados, uma vez que nos restou apenas o critério de gênero para a classificação dos resultados. Mais ainda, percebemos que as respostas coletadas eram genéricas demais e insuficientes para uma análise mais aprofundada dos resultados. Detectamos que o erro havia sido nosso, pois as questões se revelaram pouco objetivas, ao mesmo tempo em que conduziam os usuários a respostas resumidas.

Entretanto, quando colocamos os resultados do primeiro questionário em perspectiva, percebemos que, na verdade, os problemas anteriores, em certo sentido, se apresentaram como ponto positivo e de partida para uma segunda etapa da pesquisa, pois nos levaram à elaboração de um outro questionário (Anexo II), que procurava superar as deficiências anteriores. Podemos citar várias melhorias. Primeiramente, incluímos instruções iniciais inexistentes no primeiro questionário, as quais incluíam:

- (1) observações iniciais assegurando o sigilo a ser mantido na pesquisa;
- (2) a necessidade de uma identificação parcial dos usuários, tendo em vista um maior controle sobre os resultados;
- (3) uma observação sobre a importância dos detalhes no relato das situações vivenciadas e descritas pelos usuários;
- (4) outra ainda sobre o valor inerente às respostas coletadas, sendo elas quais fossem e, ao mesmo tempo, apontando a fidelidade das respostas como condição de sucesso da pesquisa de campo;
- (5) finalmente, o estímulo a recursos gráficos, como a formulação de desenhos, já prevendo o caso de respostas pouco reveladoras.

Em segundo lugar, isto é, além das instruções iniciais, procuramos tornar as perguntas mais objetivas, a fim de facilitar, na medida do possível, a formulação de respostas pelos usuários. De 9 perguntas no primeiro questionário, passamos a 14 e, na elaboração destas, procuramos conduzir os usuários a uma maior riqueza de detalhes, embora soubéssemos, da aplicação do primeiro, que as respostas sempre tenderiam a uma escassez de dados. Afirmamos isso, porque todos os voluntários alegaram falta de tempo para o preenchimento do questionário, sendo esta uma resposta recorrente.

Nesta segunda fase, ainda podemos citar que, além de termos aplicado o questionário pessoalmente, como na primeira etapa, o enviamos também através de correio eletrônico para uma lista de pessoas conhecidas e disponíveis e, por isso mesmo, potencialmente com mais conteúdo a ser elaborado. Entretanto, como da primeira vez e apesar de todas as melhorias, conseguimos apenas 14 respostas e a partir de um público muito específico, notadamente formado por Engenheiros de Software. Percebemos então que, embora as respostas obtidas fossem significativamente superiores às coletadas no primeiro questionário, algo ainda havia a ser melhorado nesta segunda etapa.

Mais uma vez, pelas respostas, pudemos detectar as deficiências do segundo questionário. A primeira deficiência pode ser resumida da seguinte forma: os usuários medianos foram praticamente excluídos da pesquisa. Isto aconteceu, porque, apesar de serem conduzidos a uma maior riqueza de detalhes, os usuários medianos se sentiam intimidados pelas perguntas que pretendiam estimulá-los à utilização de recursos gráficos. Apesar de percebermos este problema, procuramos nos apropriar deste fato como um “detalhe” a melhorar em uma última versão do questionário (Questionário III).

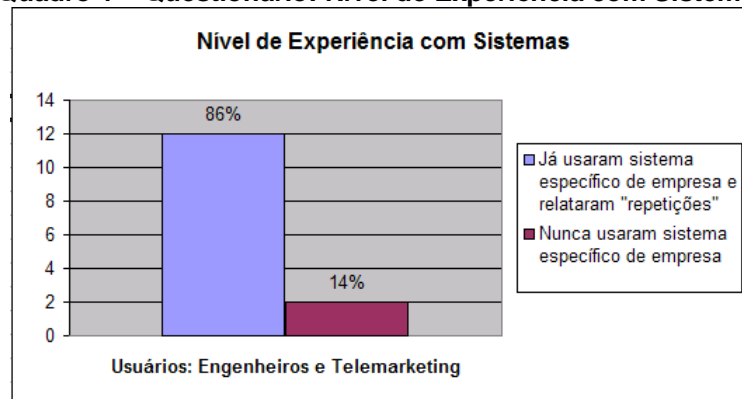
## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de apresentarmos os resultados da aplicação dos Questionários I, II e III e tendo em vista o objetivo de aprofundar a discussão desenvolvida, introduzimos, ao longo da seção, alguns conceitos sobre diferentes teorias da aprendizagem que auxiliam na compreensão da relação entre a Psicologia e situações emocionais comuns vivenciadas por usuários diante do computador.

Como afirmamos acima, os resultados do *primeiro* questionário pouco contribuíram para as conclusões deste trabalho. Passemos, então, aos resultados da aplicação do *segundo* questionário.

Quanto aos resultados do *segundo* questionário, podemos resumi-los como a seguir. A maioria dos usuários (12/14) já havia utilizado um sistema específico de empresa e relatou “repetições” quando do uso das funcionalidades do referido sistema (Quadro 1).

**Quadro 1 – Questionário: Nível de Experiência com Sistemas**



Fonte: as pesquisadoras

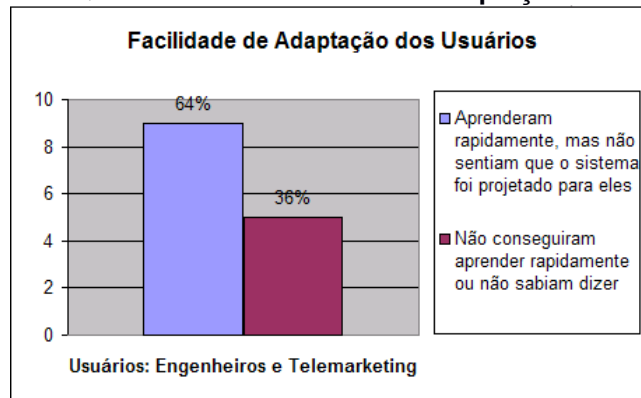
A *aprendizagem* é um processo dinâmico, que permite ao homem desenvolver a capacidade de existir no seu meio ambiente e de se adaptar a suas modificações. O comportamento de um usuário diante do computador também é ensinado: aprendemos como, quando, onde e o quanto de procedimentos devem ser realizados para a obtenção de um resultado computacional.

A *teoria comportamentalista* (Rangé, 1998) se baseia no princípio de que, se um estímulo for seguido de uma resposta, aumentará a probabilidade de este estímulo conseguir a mesma resposta. Esta teoria acredita ser a **repetição** das experiências o fator fundamental da aprendizagem, isto é, ela se baseia no pressuposto de que, porque o usuário viu e/ou usou um procedimento diante do computador, isto favorece a sua aquisição, pois, neste caso, o usuário se encontra *estimulado*.

Pela aplicação dessa teoria da aprendizagem, um usuário pode realizar procedimentos extremamente distanciados de seus desejos; ele pode ser ensinado, inclusive, a reproduzir procedimentos – reflexos/respondentes ou voluntários/operantes – de que não gosta nem necessita. A *generalização* é outro mecanismo que permite produzir respostas *estáveis*.

De fato, os usuários também relataram que aprenderam a usar o sistema rapidamente (9/14), mesmo sentindo que este não fora projetado especificamente para suprir suas necessidades pessoais (Quadro 2). A maioria já havia refletido sobre o problema e criado soluções de ajustamento, no entanto, poucos se propuseram a desenhar (ver Anexo I) as melhorias almejadas. Os Quadros 1 e 2 apresentam graficamente os dados coletados no segundo questionário sobre a experiência e a facilidade de adaptação dos usuários.

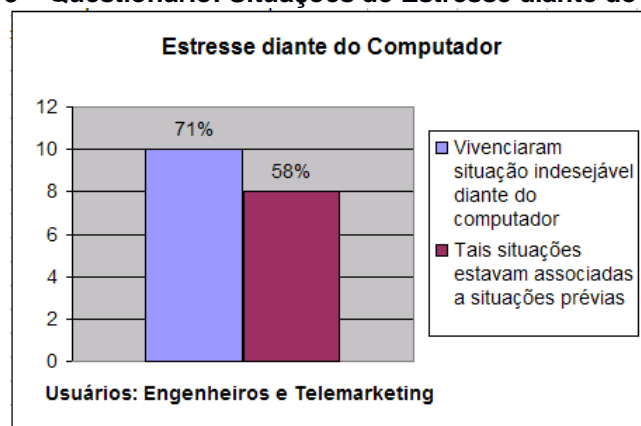
**Quadro 2 – Questionário: Facilidade de Adaptação dos Usuários**



Fonte: as pesquisadoras

Quanto aos afetos na Computação, praticamente todos os entrevistados alegaram alguma situação indesejável diante do computador (10/14), como a perda de um arquivo, porém, apenas uma parcela (8/14) destes afirmou que tais situações estavam associadas a situações prévias. Estes dados são apresentados graficamente no Quadro 3.

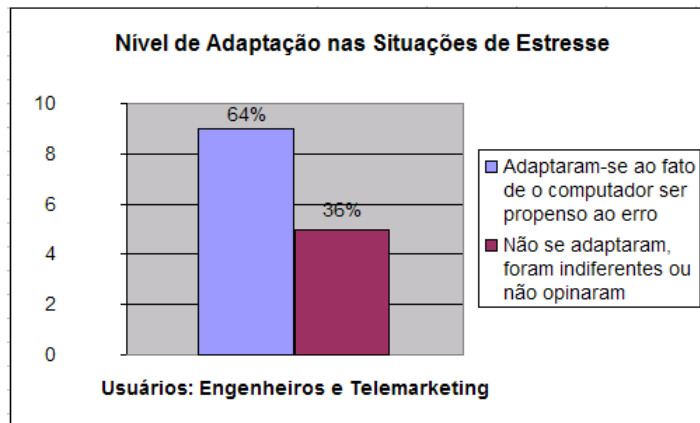
**Quadro 3 – Questionário: Situações de Estresse diante do Computador**



Fonte: as pesquisadoras

Os usuários se referiram a sintomas de estresse como causadores dos acidentes e demonstraram conformar-se com o fato de o computador ser simplesmente uma máquina e estar propensa ao erro (9/14). Além disso, o mais importante: todos os usuários afirmaram que conseguem fazer uma relação entre suas emoções e o desempenho no computador; no entanto, tais usuários afirmaram também que conseguem operar sistemas sem graves danos para si mesmos. O Quadro 4 ilustra este importante dado.

**Quadro 4 – Questionário: Adaptação dos Usuários nas Situações de Estresse**



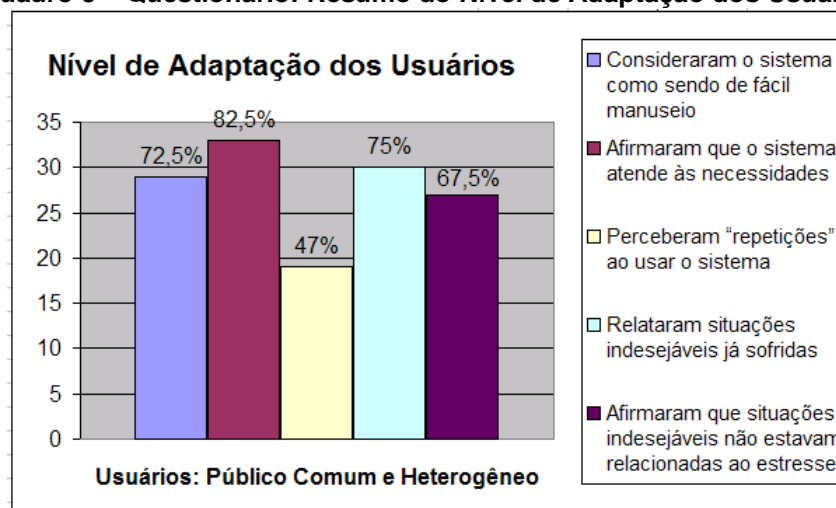
Fonte: as pesquisadoras

Uma teoria da aprendizagem, que serve de ponte entre as teorias comportamentalista e cognitiva (Rangé, 1998), pode trabalhar com estímulos e respostas, mas levando em consideração a cognição, percepção e valores do indivíduo, o que dá origem a outros tipos de aprendizagem. Por exemplo, a *aprendizagem afetiva* é facilitada por técnicas de estímulo e generalização e *pode* resultar em procedimentos *não repetitivos* diante do computador.

Na terceira e última fase da pesquisa, decidimos modificar o segundo questionário na tentativa de alcançar um maior número de voluntários. Como afirmamos acima, apenas nos decidimos por remover as três questões que pediam ao entrevistado que desenhasse (Anexo III). Foi assim que conseguimos aplicar 40 questionários, em pessoas de ambos os gêneros, na faixa etária de 19 a 37 anos, com escolaridade variando entre ensino médio e superior, com tempo de uso do computador de 9 a 12 anos e aproximadamente entre 4 a 10 h diárias. Em relação aos resultados deste terceiro e último questionário podemos nos referir aos seguintes resultados gerais.

Como desejado, conseguimos atingir o público mais comum e heterogêneo, como estudantes do ensino médio ou universitários (diferentemente do público anterior muito específico, formado por engenheiros de software e atendentes de *telemarketing*): apenas 29 de 40 entrevistados consideraram o sistema aprendido por eles como sendo de fácil manuseio e menos da metade dos usuários relataram perceber “repetições” no seu comportamento quando do uso do sistema (19/40). O Quadro 5 apresenta todos os dados coletados a partir da aplicação do terceiro questionário.

Quadro 5 – Questionário: Resumo do Nível de Adaptação dos Usuários



Fonte: as pesquisadoras

Apesar desses números, 33 dos 40 usuários afirmaram que o sistema atende às suas necessidades, apesar de também ser alto o número de usuários que relataram situações indesejáveis já sofridas (30/40). Com relação a estas últimas, 27 de 40 entrevistados pensam que os episódios

ocorridos não estão relacionados às suas repetições.

A *teoria cognitiva* (Rangé, 1998) nega a repetição como único fator de aprendizagem e afirma que o aprendizado é resultante de compreensão e percepção. Mais especificamente: a aprendizagem se deve a uma reorganização do campo cognitivo que permite a compreensão de um problema e sua solução, estruturando suas partes e percebendo-o como um todo. Isto se opõe à teoria comportamentalista, que propõe a aprendizagem resultante de ensaio e erro com reforçamento.

Em resumo, no segundo questionário, aplicado a um grupo de engenheiros e atendentes de *telemarketing*, os usuários podem ser tidos como: (1) *experientes* na utilização de sistemas de empresa; (2) *satisfeitos* quanto às suas necessidades como usuários; e (3) apesar das situações de estresse e de suas consequências para a vida pessoal e profissional, *adaptados* aos sistemas e suas funcionalidades, mesmo sem terem efetivamente realizado *qualquer* relação entre suas emoções e o desempenho no computador. O terceiro questionário permite o aprofundamento desta análise, uma vez que aplicado a um grupo mais heterogêneo e consideravelmente maior.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral investigar, a partir da Psicologia Cognitiva, as situações emocionais vivenciadas por usuários de computador e seus efeitos. Através dos resultados provenientes da aplicação de questionários, refinados em três etapas e atingindo um número de aproximadamente 70 pessoas, demonstramos que, em geral, os usuários de computador estão *adaptados* ao uso de sistemas. Os procedimentos metodológicos utilizados foram então suficientes para o alcance dos seguintes objetivos específicos: (1) pesquisar entre os usuários as situações emocionais mais comuns vivenciadas diante do computador; e (2) investigar entre perfis de usuários de computador as características emocionais de grupo mais frequentes. Passemos a considerações finais sobre nosso terceiro objetivo, a saber: (3) o de estudar, na prática, de que modo a Psicologia Cognitiva tem contribuído para tornar os sistemas mais favoráveis às emoções de seus usuários.

Como vimos, a relação entre Ciência da Computação e Psicologia Cognitiva tem sido objeto de estudo das Ciências Cognitivas. Em particular, para o desenvolvimento de sistemas afetivos e inteligentes, a utilização de técnicas propostas por subáreas da Inteligência Artificial, tais como Computação Afetiva e Interfaces Inteligentes, tem mostrado contribuir decisivamente para que os sistemas de computador respondam a aspectos adaptativos ou funcionais dos usuários comuns. Isto foi confirmado pelos resultados de nossa pesquisa. Entretanto, é importante notar que o trabalho aqui apresentado é um estudo inicial, realizado tendo em vista os objetivos especificados acima. Analisando os Questionários I, II e III de nossa pesquisa de campo, obtém-se que aspectos técnicos do desenvolvimento de interfaces não foram avaliados quantitativamente.

De fato, as interfaces de sistemas de computador utilizadas nesta pesquisa não foram selecionadas e controladas segundo objetivos técnicos específicos da Ciência da Computação. Apenas para citar um exemplo, pesquisas mais complexas necessitariam envolver a simulação de situações reais de aprendizagem de um sistema *padrão* por usuários pertencentes a *diferentes* grupos. Em situações controladas, poderíamos investigar se existem nichos de aplicação dos princípios da Computação Afetiva ou de Interfaces Inteligentes que poderiam demonstrá-las como sendo *estritamente* necessárias ou *efetivamente* suficientes.

Entendemos que a avaliação de interfaces de sistemas é uma atividade que envolve o conhecimento de processos psicológicos básicos, mas não somente. Partilhamos da concepção de que, além da finalidade adaptativa, é preciso levar em consideração a capacidade do humano em atribuir *sentido* ao mundo a partir de representações e afetos pertencentes à sua subjetividade. Isto não tem sido considerado no desenvolvimento de sistemas. É estado da arte.

## REFERÊNCIAS

- ARISTÓTELES. *Metafísica*. Tradução: Leonel Valandro. Porto Alegre: Globo, 1969.
- CARTER, R. *Livro de Ouro da Mente*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2003. 431p.
- MARCONDES, D. **Textos básicos de linguagem**: De Platão a Foucault. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, fev. 2010. 140 p.
- DAMÁSIO, A. **O Erro de Descartes**: Emoção, Razão e o Cérebro Humano. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- DUPUY, J-P. *Nas Origens das Ciências Cognitivas*. São Paulo: UNESP, 1996.

- FREUD, S. Cinco Lições de Psicanálise. *In*: FREUD, S. **Edição Stantard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud: Cinco Lições de Psicanálise**, Leonardo da Vinci e Outros Trabalhos (1910). Rio de Janeiro: Imago, 1996. v. XI.
- FREUD, S. Uma Breve Descrição da Psicanálise. *In*: FREUD, S. **Edição Stantard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud: O Ego e o Id e outros trabalhos (1923-1925)**. Rio de Janeiro: Imago, 1996. v. XIX.
- GARCIA-ROZA, L. A. Artigos de metapsicologia, 1914-1917: narcisismo, pulsão, recalque, inconsciente. *In*: Introdução à Metapsicologia Freudiana. Rio de Janeiro: Zahar, 1995. v. 3.
- GOLEMAN, D. Inteligência Social. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.
- HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro nosso de cada dia**: Descobertas da Neurociência sobre a vida cotidiana. 8. ed. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2002.
- HUME, D. Tratado da Natureza Humana. São Paulo: UNESP, 2001.
- KANT, I. Crítica da Razão Pura. Tradução: Manuela Pinto dos Santos e Alexandre Fradique Mourujão. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.
- LEDOUX, Joseph. O Cérebro Emocional. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.
- LOBATO, C. Da Linguagem, nas Teses sobre Feuerbach a Nietzsche, Heidegger, Benjamin, Foucault... **Cadernos Walter Benjamin**, Fortaleza, v. 9, p. 116-127, 29 ago. 2013.
- LOBATO, C.; GARCIA, A.; ROMANOVSKY, A.; LUCENA, C. An aspect-oriented software architecture for code mobility. **Software: Practice and Experience**, v. 38, p. 1365-1392, 2008.
- LOBATO, C.; GARCIA, A.; LUCENA, C.; ROMANOVSKY, A. A modular implementation framework for code mobility. *In*: **Proceedings of the 3rd International Conference on Mobile Technology, Applications & Systems - Mobility'06**. New York: ACM Press, v. 1, p. 1-6.
- LONGHI, M.; BEHAR, P. A.; BERCHT, M. Um estudo sobre os fenômenos afetivos e cognitivos em interfaces para softwares educativos. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2007.
- LONGHI, M.; BEHAR, P. A.; BERCHT, M. O sujeito afetivo e os ambientes virtuais de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, 2009.
- LOUREIRO, I. Luzes e sombras: Freud e o advento da psicanálise. *In*: JACÓ-VILELA, A. M. et al. **História da Psicologia: Rumos e percursos**. Rio de Janeiro: Nau Editora, 2006.
- MACEDO, M. M. K.; FALCÃO, C. N. de B. A escuta na psicanálise e a psicanálise da escuta. **Psychê**, São Paulo, v. 9, ed. 15, p. 65-76, jun. 2005.
- MIDDLETON, S. E. **Interface agents: A review of the field**. Technical Report Number ECSTR-IAM01-001. University of Southampton, Aug 2001. ISBN: 0854327320.
- PICARD, R. W. **Affective Computing**. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1998. ISBN 0-262-16170-2.
- PLATÃO. A República. Tradução: J. Guinsburg. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1965.
- RANGÉ, B. Bases filosóficas, históricas e teóricas da Psicoterapia Comportamental e Cognitiva. *In*: RANGÉ, B. (Org.) **Psicoterapia comportamental e cognitiva de transtornos psiquiátricos**. Campinas: Psy, 1998, p. 27-31.
- WINOGRAD, M. **Freud e a fábrica da alma**: sobre a relação corpo-psiquismo em psicanálise. Rio de Janeiro: Appris, 2013.
- WINOGRAD, M. Genealogia do Sujeito Freudiano. 1. ed. Rio de Janeiro: Artmed, 1998.

## Questionário I

- I. Sexo:
- II. Idade:
- III. Escolaridade:
- IV. Há quanto tempo usa o computador?
- V. Quantas horas diárias?
- VI. Quais funcionalidades ou programas costuma usar? Ex. Windows, Word.
- VII. Descreva uma ou duas situações indesejáveis já sofridas no uso do computador. Ex. perder arquivo por falta de atenção, o programa 'travar' e perder tudo já efetuado.
- VIII. Tente lembrar das suas emoções no episódio, principalmente aquelas que você sentiu imediatamente antes do ocorrido. Ex. se estava nervosa (o), ansioso (o), estressada (o), calma (o).
- IX. Você acha que o ocorrido tem a ver com algum problema da sua personalidade no momento ou pensa que o sistema simplesmente cometeu um erro?

## Questionário II

### Instruções Iniciais

1. Não é necessário qualquer tipo de identificação de pessoas no questionário; basta utilizar termos genéricos como “eu”, “chefe”, “mãe”, etc.
2. A identificação solicitada no item “Dados Pessoais” é apenas para fins de controle dos resultados; não será usada para a identificação posterior dos que se prontificarem a responder o questionário.
3. Na medida do possível, procure descrever com detalhes às questões propostas. A pesquisa só terá sucesso se esta condição for atendida.
4. Não tenha preocupação quanto ao valor de suas respostas; apenas procure responder com o máximo de fidelidade possível.
5. Para os desenhos solicitados, use a folha em anexo.

### Dados Pessoais:

Identificação (iniciais):

Idade:

Escolaridade:

### Dado do Usuário:

Tempo de uso do computador:

Escolaridade:

### *Cognição e Computador*

1. Além de sistemas como o Windows e Word, você já usou aplicativos de propósito específico, como, por exemplo, sistemas próprios de empresa?
2. Se você usou sistemas próprios de empresa, você poderia fazer um desenho da tela do sistema? Procure ser fiel à existência dos elementos gráficos (botões, menus, etc.) e sua disposição na tela. (Use a folha em anexo.)
3. Você consegue perceber repetições de seu comportamento quando usando o referido sistema, isto é, sequências de ações que você realiza naturalmente? Se sim, descreva as suas “repetições”.
4. Quanto tempo foi necessário para você “aprender” a lidar com o sistema anterior? A seu ver, o sistema era difícil de usar?
5. Você sentiu que o sistema não foi desenvolvido “especialmente” para atender às suas necessidades como usuário?
6. Você pensou em alguma solução que lhe atendesse mais satisfatoriamente? Como seria a ideia geral desta solução?
7. Assim como fez na resposta à questão 2, você poderia desenhar uma tela para o sistema que você pensa ser adequado às suas necessidades? (Use a folha em anexo.)

### *Emoções e Computador*

8. Descreva uma ou duas situações indesejáveis já sofridas no uso do computador que lhe



afetaram com consequências duradouras para sua vida pessoal ou profissional, procurando demonstrar o nível da sua perda. (Ex. “Perdi um Relatório Técnico. Perdi o emprego por causa disso.”)

9. Lembre de suas emoções antes e depois do(s) episódio(s) descritos na questão anterior. Você acha que este(s) episódio(s) particular(es) estava(m) associado(s) a outros ocorridos durante o dia ou mesmo em um passado remoto? Procure lembrar e descrever as associações entre os acontecimentos.
10. Você consegue perceber repetições de situações emocionais quando usando sistemas de computador? Por exemplo, você se estressa facilmente para a realização de determinadas ações? (Ex. “Não suporto quando o sistema fica perguntando se tenho realmente certeza do que quero fazer.” ou, ao contrário, “Fico tranquilo quando vejo que o sistema se preocupa em salvar os arquivos, pois me esqueço de fazer isso.”)

### *Emoções e Personalidade*

11. Você já vivenciou situações estressantes em sua vida? Se sim, é frequente seu estresse? Você poderia mencionar algumas causas particulares para o seu estresse? (Ex. Brigas em casa.)
12. Você poderia apontar alguns dos seguintes traços de estresse como frequentes em seu comportamento?
  - ( ) Memória fraca
  - ( ) Tiques nervosos
  - ( ) Isolamento e introspecção
  - ( ) Sentimentos de perseguição
  - ( ) Desmotivação
  - ( ) Irritabilidade
  - ( ) Emotividade acentuada
  - ( ) Ansiedade
  - ( ) Inquietação
  - ( ) Confusão
  - ( ) Impaciência
13. Você consegue fazer alguma relação ou associação entre o que respondeu nas perguntas 11 e 12 com os seus problemas como usuário de computador? (Ex. “A minha irritabilidade excessiva ‘trava’ o meu desempenho frente ao computador.”)
14. Como você imagina a tela do sistema referido na questão 7 se o sistema levasse em conta suas emoções (aquelas que você descreveu nas questões 11, 12 e 13)? (Use a folha em anexo para desenhar.)

## **Questionário III**

### **Instruções Iniciais**

1. Não é necessário qualquer tipo de identificação de pessoas no questionário; basta utilizar termos genéricos como “eu”, “chefe”, “mãe”, etc.
2. A identificação solicitada no item “Dados Pessoais” é apenas para fins de controle dos resultados; não será usada para a identificação posterior dos que se prontificarem a responder o questionário.
3. Na medida do possível, procure descrever com detalhes às questões propostas. A pesquisa só terá sucesso se esta condição for atendida.
4. Não tenha preocupação quanto ao valor de suas respostas; apenas procure responder com o

máximo de fidelidade possível.

5. Para os desenhos solicitados, use a folha em anexo.

**Dados Pessoais:**

Identificação (iniciais):

Idade:

Escolaridade:

**Dado do Usuário:**

Tempo de uso do computador:

Escolaridade:

*Cognição e Computador*

1. Você já usou aplicativos *Windows-like*? Escolha um destes aplicativos em particular a fim de responder as questões deste questionário.
2. Quanto tempo foi necessário para você “aprender” a usar o aplicativo anterior? A seu ver, o aplicativo era inicialmente difícil de usar?
3. Você consegue perceber repetições de seu comportamento quando usando o referido aplicativo, isto é, sequências de ações que você realiza naturalmente? Se sim, descreva as suas “repetições”. (Ex. “Sempre abro muitas janelas ao mesmo tempo, mesmo não necessitando delas.”)
4. Você sentiu que o aplicativo não foi desenvolvido “especialmente” para atender às suas necessidades como usuário?
5. Você pensou em alguma solução que lhe atendesse mais satisfatoriamente que o aplicativo anterior? Como seria a ideia geral desta solução?

### *Emoções e Computador*

6. Descreva uma ou duas situações indesejáveis já sofridas no uso do computador que lhe afetaram com consequências duradouras para sua vida pessoal ou profissional, procurando demonstrar o nível da sua perda. (Ex. “Perdi um Relatório Técnico. Perdi o emprego por causa disso.”)

7. Lembre de suas emoções antes e depois do(s) episódio(s) descritos na questão anterior. Você acha que este(s) episódio(s) particular(es) estava(m) associado(s) a outros ocorridos durante o dia ou mesmo em um passado remoto? Procure lembrar e descrever as associações entre os acontecimentos.

8. Você consegue perceber repetições de situações emocionais quando usando sistemas de computador? Por exemplo, você se estressa facilmente para a realização de determinadas ações? (Ex. “Não suporto quando o sistema fica perguntando se tenho realmente certeza do que quero fazer.” ou, ao contrário, “Fico tranquilo quando vejo que o sistema se preocupa em salvar os arquivos, pois me esqueço de fazer isso.”)

### *Emoções e Personalidade*

9. Você já vivenciou situações estressantes em sua vida? Se sim, é frequente seu estresse? Você poderia mencionar algumas causas particulares para o seu estresse? (Ex. Brigas em casa.)

10. Você poderia apontar alguns dos seguintes traços de estresse como frequentes em seu comportamento?

- Memória fraca
- Tiques nervosos
- Isolamento e introspecção
- Sentimentos de perseguição
- Desmotivação
- Irritabilidade
- Emotividade acentuada
- Ansiedade
- Inquietação
- Confusão
- Impaciência

11. Você consegue fazer alguma relação ou associação entre o que respondeu nas perguntas 9 e 10 com os seus problemas como usuário de computador? (Ex. “A minha irritabilidade excessiva ‘trava’ o meu desempenho frente ao computador.”)

## **A TEORIA DSRP: Um novo paradigma para o pensamento sistêmico**

*DSRP theory: a new paradigm for Systems Thinking*

Área temática: Epistemologia e Pesquisa sistêmica

Modalidade: Artigo Completo

DOI:

LOGULLO, Ygor

Instituto Tecnológico da Aeronáutica e Universidade Federal de São Paulo

Mestrando,

logullo@ita.br

BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra

Instituto Tecnológico da Aeronáutica e Universidade Federal de São Paulo

Profª Drª,

carmen@ita.br

### **Resumo**

A teoria DSRP (*Distinction, System, Relationship and Perspective*) foi trabalhada por Derek Cabrera desde o início dos anos 2000. Ela busca um novo paradigma para o pensamento sistêmico, visando facilitar seu aprendizado. Anteriormente, até a terceira onda do pensamento sistêmico, a área era vista como um conjunto de abordagens, métodos formais, que suportavam pesquisadores, gestores, biólogos, e tantas outras áreas, a lidar com problemas, dando grande atenção às relações e estrutura do sistema. A nova teoria DSRP mostra um padrão existente em todas as abordagens sistêmicas, buscando a universalização da área (como a teoria da evolução é para a biologia), e a potencialização do grande pluralismo que existe na área hoje, sem traçar rigorosos procedimentos formais e facilitando o processo metacognitivo das pessoas. Este estudo busca apresentar esse novo paradigma para a comunidade científica brasileira da área de sistemas, passando por diversas obras publicadas pelo Derek Cabrera e colaboradores, e entendendo a origem da teoria, sua utilidade no ensino do pensamento sistêmico e utilidade para suportar a resolução parcial ou total de situações problemáticas.

**Palavras-chave:** Pensamento Sistêmico, DSRP.

### **Abstract**

The DSRP theory (*Distinction, System, Relationship and Perspective*) was worked on by Derek Cabrera since the beginning of the 2000s. It seeks a new paradigm for systems thinking, aiming to facilitate its learning. Previously, until the third wave of systems thinking, the area was seen as a set of approaches, formal methods, which supported researchers, managers, biologists, and many other areas, to deal with problems, giving great attention to the relationships and structure of the system. . The new DSRP theory shows an existing pattern in all systemic approaches, seeking the universalization of the area (as the theory of evolution is for biology), and the enhancement of the great pluralism that exists in the area today, without drawing up strict formal procedures and facilitating the metacognitive process of people. This study seeks to present this new paradigm to the Brazilian scientific community in the area of systems, going through several works published by Derek Cabrera and collaborators, and understanding the origin of the theory, its usefulness in teaching systems thinking and its usefulness to support partial or total problem situations.

**Keywords:** Systems Thinking, DSRP.

## **1 INTRODUÇÃO**

Segundo Holland (1992; 2006), Sistemas Complexos Adaptativos (do inglês, *Complex*

*Adaptive Systems* – CAS) são sistemas com muitos agentes que interagem, se adaptam e aprendem. Para isso seu comportamento ocorre por três princípios básicos: a ordem emerge em oposição ao predeterminado; a história do sistema é predeterminada; e o futuro do sistema é muitas vezes imprevisível (DOOLEY, 1997). Os atributos de um CAS como *framework* sugerido por Jagustović *et al.* (2019) explicita esses 3 princípios, são eles: 1) Muitos elementos interconectados e um Sistema Aberto; 2) *Feedback loops* e atraso de tempo; 3) Natureza dinâmica; 4) Auto-organização e Ordem emergente; e 5) Robustez e Resiliência.

Para facilitar o entendimento pode-se fazer uso do trabalho de Holland (1992) que exemplifica o sistema imunológico que consiste num grande número de unidades chamadas de anticorpos, que destroem ou repelem uma variedade de invasores em constante transformação chamada de antígenos. Por conta de uma enorme quantidade de possíveis invasores, o sistema imunológico não pode simplesmente desenvolver uma lista de todos os possíveis invasores. Basta pensar na quantidade de informação que seria necessária armazenar para que isso ocorresse, não há espaço para isso.

Então, o sistema deve mudar e adaptar seus anticorpos a cada momento que um novo invasor aparece. Ou seja, a característica mais proeminente de um CAS é atenuar a complexidade do ambiente – já que ele é aberto e está a todo momento se comunicando com o ambiente – e amplificar a sua variedade – esse conceito, mais especificamente, é o da variedade requerida e é tratado mais profundamente na Cibernética e primeira vez cunhada por Ashby (1956) – com uma estrutura capaz de adaptar seus agentes à variedade do ambiente. Simplificando: é praticamente impossível um sistema ter uma relação de uma unidade de variedade para uma unidade com o ambiente, não é possível haver sempre um anticorpo para um antígeno.

Para finalizar a introdução, vale definir o que é o *Systems Thinking* (ST). Reynolds & Howell (2020) definem como uma forma de olhar para o mundo, sendo baseado no entendimento de que se o todo de uma situação for considerado, em vez de focar nas partes somente, serão observadas propriedades que não poderiam ser visualizadas nas propriedades das partes isoladas.

Além disso, as abordagens sistêmicas iniciam com a situação, assumindo sua complexidade e incertezas, na qual uma parte conhecida do problema é estabelecida e que será improvável encontrar uma única solução “correta”. Isto é, a linguagem de sistemas é sobre uma situação problemática em vez de um problema e uma melhoria da situação em de uma solução. Dentro de situações complexas envolvendo múltiplos fatores relacionados, incluindo múltiplos interesses humanos, o progresso pode ser feito no sentido de encontrar os sistemas de interesse – conjunto de atividade organizadas em volta de um propósito.

Este trabalho explora o desenvolvimento da teoria o Prof. Cabrera e apresenta o conceito de DSRP, considerada como a quarta onda do ST. Após essa breve introdução segue, na Seção 2, um breve histórico de sua evolução e suas motivações. Na Seção 3, apresenta de fato a teoria, os conceitos que pertencem a ela os seus benefícios. E, por fim, na conclusão traz um questionamento acerca de sua forma, que fica como reflexão para futuros estudos.

## 2 COMPREENDENDO O DESENVOLVIMENTO DA TEORIA DSRP

Derek Cabrera teve grande influência do seu mentor, o professor William M. Trochim – professor no Departamento de Análise de Políticas e Gestão na Cornell University – que tem interesse em pesquisas para encontrar correspondência de padrões, mapeamentos conceituais, métodos de planejamento estratégico e operacional etc. (TROCHIM; DONNELLY; ARORA, 2016). O destaque nas linhas de pesquisa de interesse do seu mentor pode ajudar a entender o início da jornada de Derek e que influenciaram o desenvolvimento de sua teoria, a qual, talvez seja possível dizer que, teve um ponto de inflexão no seu trabalho publicado em 2008 e intitulado “*Systems Thinking*”.

Para entender a evolução do trabalho de D. Cabrera até 2008, irá se remeter ao período entre o seu mestrado “*Patterns of Knowledge*” (2002) e sua tese de PhD. “*Systems Thinking*” (2006). Durante esse período é possível perceber as diferentes formas que a teoria DSRP obteve. A primeira vez que essa teoria foi proposta em *Patterns of Knowledge* (2002) foi como ideias elementares, como sendo “o código genético do conhecimento”. Aqui é possível enxergar a primeira mudança de paradigma na teoria DSRP, ela passa de padrões do conhecimento para um *framework* que lida com Sistemas Conceituais Complexos Adaptativos (conceitos + contextos) (CABRERA, 2006). Ou seja, a DSRP passou de uma teoria de cada vez mais geral para ter um foco maior na metacognição, como um entendimento de padrões usados no pensamento de sistemas – se contrapondo à forma que, até

o momento, era tratada na literatura de abordagens sistêmicas, a qual olhava esta forma de pensar como uma classe de métodos ou conceitos (CABRERA, 2006).

Vale ressaltar que pensar sobre sistemas é diferente do pensamento de sistemas, pensar de forma sistêmica – pensamento de sistemas e pensamento sistêmico são possíveis traduções para o *Systems Thinking*. O pensamento sistêmico é conceitual, porque muda a forma de pensar, envolve mudar a forma que se conceitualiza (CABRERA *et al.*, 2008) – aqui se nota claramente o resultado de suas primeiras publicações em relação ao padrão de conhecimento e a formação de conceitos, pois remete aos estudos da formação do conhecimento e de conceitos e que, posteriormente, evoluiu para a estruturação do pensamento em si.

O pensamento sistêmico, em contraste ao pensar sobre sistemas, é formal, abstrato e um esforço cognitivo estruturado. Enquanto nem todos os sistemas são complexos, todas as formas de pensar são complexas e, portanto, pensar de maneira sistêmica é complexo (CABRERA *et al.*, 2008). Neste momento se faz útil remeter ao conceito de CAS tratado na introdução. Em *Distinctions, Systems, Relationships, Perspectives: The Simple Rules of Complex Conceptual Systems* (2006) fica evidente a relação entre conceitos, a teoria DSRP e CAS. Como citado, DSRP é um mecanismo para lidar com conceitos e estes por sua vez são sistemas complexos. Então, ao criar o termo Sistemas Conceituais Complexos Adaptativos (do inglês, *Complex Adaptive Conceptual Systems – CACS*) Cabrera coloca que a DSRP é a estrutura, mecanismo, que atenua a variedade do ambiente e amplifica a variedade das informações e conteúdo.

Conceitos são resultados da interação entre conteúdos (informações e símbolos) e contexto e, fazendo a analogia com o sistema imunológico, é como se contexto fosse o ambiente, onde os antígenos estão presentes, e a DSRP é o mecanismo que lida com essa variedade e adapta os símbolos e informações, anticorpos. DSRP seria igual a estrutura, regras ou mecanismos que o sistema imunológico usa para adaptar os anticorpos aos diversos invasores que entram nos corpos. Assim como não é possível ter um anticorpo para cada invasor e, conseqüentemente, um “sistema” não complexo para cada situação (doença, por exemplo) é, teoricamente, quase impossível ter uma informação e símbolos para cada contexto, um conceito (que pode ser um método, por exemplo) para cada situação (situação problemática, por exemplo). Isso é muito importante explicitar para o entendimento do olhar para a estrutura, mecanismos e regras em sistemas complexos adaptativos, pois é a partir dela que emerge o comportamento e as funções do todo, do sistema.

No artigo Cabrera *et al.* (2008) conectam *Systems Thinking* como um sistema conceitual (“*Systems Thinking is conceptual*”). No resumo da obra (em uma tradução livre) ele traz a principal razão de tratá-lo dessa forma:

*“A avaliação é um dos muitos campos onde o “pensamento sistêmico” é popular e considerado uma grande promessa. No entanto, há desacordo sobre o que constitui pensamento sistêmico. Seu significado é ambíguo e os estudiosos de sistemas fizeram diversas e divergentes tentativas de descrevê-lo. Origens alternativas incluem: von Bertalanffy, Aristotle, Lao Tsu ou múltiplas “ondas” aperiódicas. Alguns estudiosos descrevem-no como sinônimo de ciências de sistemas (ou seja, dinâmica não linear, complexidade, caos). Outros a veem como uma taxonomia - uma longa lista de abordagens de sistemas. Com tanto ruído, muitas vezes é difícil para os avaliadores encontrarem o sinal do pensamento sistêmico. Trabalhos recentes em pensamento sistêmico o descrevem como uma propriedade emergente de quatro padrões conceituais simples (regras). Para um avaliador se tornar um “pensador de sistêmico”, ele não precisa passar anos aprendendo muitos métodos ou ciências não lineares. Em vez disso, com alguma prática, pode-se aprender a aplicar essas quatro regras simples ao conhecimento de avaliação existente com resultados transformadores.” (CABRERA; COLOSI; LOBDELL, 2008, p.1)*

Os autores buscam responder duas questões: 1) O que é o *Systems Thinking*? 2) Como ensinar *Systems Thinking* de forma mais simples? Elas surgem de duas inquietações principais: 1) há

muitas formas de definição, tentativas divergentes de explicar o ST, até mesmo o enxergando como

uma grande lista de abordagens sistêmicas; e 2) como consequência, um “pensador sistêmico” passaria anos aprendendo muitos métodos, metodologias, pensamentos, abordagens, teorias etc.

Então, na seção 7 do artigo ele traz o que foi tratado em seus trabalhos de 2006, a criação do termo CACS. ST é um sistema conceitual, logo, ele também é um CACS. E, seguindo a lógica por fim, a DSRP emerge como a estrutura do ST. Ainda cabe ressaltar a citação que ele faz ao prêmio Nobel Murray Gell- Mann para a relação entre simplicidade e complexidade – que é o core da teoria DSRP: a complexidade emerge de simples regras – em diversos trabalhos, desde o *Patterns of Knowledge* (2002). Murray traça essa relação analisando os termos em Latim *plek* e no Grego *plektos*, os quais, de forma bastante resumida, dão origem aos significados das palavras simples e complexos. É importante ressaltar isso, pois o software desenvolvido pelo *Cabrera Research Lab*® leva um nome, claramente, inspirado nessa análise: *Plectica*®.

Os trabalhos posteriores à 2008 foram realizados no sentido de aplicar a teoria, disseminar e trazer a noção de universalização para o ST. Com o entendimento do surgimento da teoria DSRP e sua evolução, parte-se para a explicação desta teoria e sua derivação para o contexto organizacional.

### 3 A TEORIA DSRP

DSRP é o acrônimo para *Distinciton, System, Relationship and Perspective*. Cada padrão desse possui dois elementos e cada um deles está descrito na Tabela 1.

Regra	Elemento 1	Elemento 2
<b>Distinção</b>	Coisa/ideia/conceit o	Outro
<b>Sistema</b>	Parte	Todo
<b>Relacionamen to</b>	Ação/Causa	Reação/Efei to
<b>Perspectiva</b>	Ponto/Sujeito	Visão/Objet o

Tabela 1 - Elementos do DSRP (Adaptado de JAGUSTOVIĆ *et al.* 2019)

A primeira regra é a Distinção. Ela traz a ideia de que tudo, qualquer coisa ou ideia (o que é) tem um outro (o que não é), os dois elementos desta regra, diferenciando o que é interno e externo na fronteira de um conceito. Fazer distinções pode ser o que outros autores, como Midgley (2000; 2015) e Ulrich (1996) denominam crítica de fronteira (*boudary critique*). Mas de forma geral, a crítica de fronteira determina o que será considerado no sistema como um todo, enquanto na DSRP a distinção é aplicada além do todo, para cada parte dentro do sistema (CABRERA *et al.*, 2018). Uma analogia ao construto bipolar do mapa SODA, no qual cada representação da cognição tem um algo e um “ao invés de” desse algo (um outro), como uma distinção. Então, neste processo, toda vez que se estabelece uma identidade de algo ou de um sistema de coisas, deve ser definido o que é o não- (nome da coisa), se isso não for feito, corre-se o risco de marginalizar o outro e, conseqüentemente, enviesar a análise (CABRERA; CABRERA, 2015).

A segunda regra traz a noção de que uma ideia ou uma coisa pode ser separada em partes ou aglomerada em um todo, porque o que faz algo ser uma parte é ele pertencer a um todo (CABRERA; CABRERA, 2015). Pode-se pensar que dividir em partes é reducionista e olhar para o todo é holístico, mas o importante é que a combinação deles leva a regra organizar o Sistema, ou seja, cada componente é um sistema em si da inter-relação de distinções (CABRERA, 2006).

Relacionamento, a terceira regra, na DSRP diz respeito não só ao relacionamento entre as partes do sistemas (sistemas de sistemas), mas relacionamento das regras, ou seja, é que essas relações são elas mesmas distinções capazes de tratar a estrutura parte-todo sob uma única perspectiva ou sendo uma função dela (CABRERA *et al.*, 2018), podendo alterar tudo sobre como se pensa sobre um sistema (CABRERA; CABRERA, 2015). Muitas vezes, ao procurar por respostas e causalidades confundem causalidade com correlação. Aplicar essa regra ajuda não somente a entender interconexões complexas, mas a examinar criticamente relações como uma importante parte do sistema em estudo. Ela pode ser interpretada de várias formas (causal, negativa, *feedback* etc.) e deve ser desconstruída. Essa habilidade é fundamental para um pensador sistêmico (CABRERA; CABRERA, 2019).

A quarta é a Perspectiva, é algo que uma pessoa tem (“a perspectiva dela ou dele”), porém

ela pode ser a lente pela qual está se olhando algo, o que também pode ser uma ideia, uma coisa, um evento, um lugar ou uma pessoa. E essa lente que é o ponto de vista, uma estrutura, mentalidade, uma visão de mundo, todos são formas de chamar a tomada de perspectiva (CABRERA; CABRERA, 2015). Ou seja, ela é baseada na relação entre um ponto e uma visão. **A perspectiva é o coração do pensamento sistêmico, pois a partir dela que irá se aproximar ou distanciar cada vez mais da realidade, e o ST é uma forma de enxergarmos o mais próximo da realidade possível (CABRERA; CABRERA, 2019).**

As 4 regras DSRP são interdependentes (Tabela 2), formando um complexo sistema interativo (CABRERA *et al.*, 2008). Elas ocorrem simultaneamente através do processo do pensamento sistêmico e uma regra não pode ser aplicada sem a presença das outras (JAGUSTOVIĆ *et al.*, 2019).

	Fazer Distinções	Organizar Sistemas	Inter-ralações	Tomar Perspectivas
Fazer Distinções	-	Uma Distinção (um todo) é a organização de identidades e outras partes	Uma distinção é a relação entre identidade e o outro	Toda distinção envolver uma perspectiva no estabelecimento de uma identidade
Organizar Sistemas	Uma organização é a distinção entre partes consideradas e todos e entre o que é interno ao todo e o que é externo	-	Organizar é relacionar partes ao seu todo e criar relações entre esses todos com sistemas maiores.	Organização contém as perspectivas de cada uma das partes e do todo
Inter-ralações	Uma relação é uma distinção entre a causa em um objeto e efeito em outro	Uma relação (como um todo) é uma organização de partes de causa e partes de efeito	-	Um relacionamento é feito de um conjunto de perspectivas baseada em causa e efeito bidirecional
Tomar Perspectivas	A perspectiva é uma distinção entre a visão de um sujeito (identidade) e a visão do objeto (outro)	Uma perspectiva é a organização da visão de um sujeito e o objeto visto	Uma perspectiva é a relação entre a visão de um sujeito e um objeto visto	-

Tabela 2 - Complexidade dinâmica do DSRP (adaptado de CABRERA, 2006)

### 3.1 As três ondas do ST e a quarta que emerge

Para entender o potencial desta teoria, Cabrera & Cabrera (2019) organizaram o campo em três ondas. Esta organização também é adotada por Reynolds & Holwell (2020). Essas duas fontes coincidem, pois ambos se fundamentam em Midgley (2000). A Tabela 3 mostra a forma de organizar as três ondas do ST que é crucial para o mostrar o potencial da teoria DSRP, denominada quarta onda do ST.



"Tipo" de Sistema/Onda	Abordagens
<i>Hard systems/1ª Onda</i>	General systems theory (Bertalanfy 1956) Classical (first order) cybernetics, 'mechanistic' cybernetics (Ashby 1956) Operations Research (Churchman et al. 1957) Systems engineering (Hall 1962) Socio-technical systems (Trist et al. 1963) RAND-systems analysis (Optner 1965) System dynamics (Forrester 1971; Meadows et al. 1972)
<i>Soft systems/2ª Onda</i>	Inquiring systems design (Churchman 1971) Second order cybernetics (Bateson 1972) Soft systems methodology (Checkland 1972) Strategic assumption surface testing (Mason and Mitroff 1981) Interactive management (Ackoff 1981) Cognitive mapping for strategic options development and analysis (Eden 1988)
<i>Critical systems/3ª Onda</i>	Critical systems heuristics (Ulrich 1983) System of systems methodologies (Jackson 1990) Liberating systems theory (Flood 1990) Interpretive systemology (Fuenmayor 1991) Total systems intervention (Flood and Jackson 1991a) Systemic intervention (Midgley 2000)

Tabela 3- As tradições/ondas do ST (adaptado de REYNOLDS; HOLWELL, 2020)

Cabrera (2006; 2015; 2018; 2019) propõe a quarta onda concebida numa estrutura conceitual e modelo para pensar e aprender sobre sistemas de todos os tipos (CABRERA; CABRERA, 2019). Apresenta um destaque para a relação entre sistemas (a unidade básica de como o mundo funciona) e o



Figura 1 - *Feedback loop* de Pensamento Sistêmico (adaptado de CABRERA; CABRERA, 2015)

pensamento (o processo de construção de modelos mentais de fenômenos do mundo real e relacionando ele a um feedback para se aproximar cada vez mais da realidade). E por fim, o referido autor unifica todas as abordagens existentes no ST, destravando a coexistência da universalidade e pluralismo neste campo (Cabrera, 2021). Até então, não havia se falado na construção de modelos mentais, porém Cabrera relata que pensar é construir modelos mentais e a DSRP é um processo metacognitivo para construir modelos mentais mais próximos da realidade como é apresentado na Figura 1.

Além do já exposto, a quarta onda com a DSRP tem o potencial de popularizar o ST, utilizar mais o campo na inovação e facilitar o ensino do ST. Cabrera & Cabrera (2016) mostram o resultado de disseminar o ST entre estudantes de graduação e o efeito nas aplicações que estes estudantes realizaram. Como resultado de pesquisas aplicadas junto aos estudantes após terem aprendido e aplicado a DSRP foi que esta teoria não produz somente habilidades analíticas e de resolução de problemas, mas diversas outras habilidades desejáveis, como por exemplo a inteligência emocional. Foi possível inferir com as pesquisas junto aos participantes que aprender ST através do DSRP é: aplicável a uma variedade de tópicos de interesse; pode ser ensinado e aprendido em um tempo razoável; claramente impactante e útil.

A DSRP é a forma de indivíduos pensarem de forma sistêmica (Cabrera et al, 2018). Uma evolução dela para organizações é a teoria para liderança sistêmica *Vision, Mission, Capacity and Learning process* (VMCL) (CABRERA; CABRERA, 2018; CABRERA et al., 2018). Porém esta teoria não será aprofundada neste trabalho, que teve por objetivo trazer a conhecimento da sociedade acadêmica no Brasil, a teoria e quarta onda emergentes do ST.

#### 4 CONCLUSÃO

Este estudo buscou descrever a teoria DSRP em suas diversas formas utilizando uma linha do tempo histórica e acadêmica do professor Cabrera. Pode-se notar que há nela um grande potencial para que o pensamento sistêmico seja mais difundido e possa contribuir para a evolução de diversas áreas. É perceptível o esforço que vem sendo feito pelo *Cabrera Research Lab* em suas redes sociais, para divulgar o pensamento sistêmico tanto para a população como um todo quanto para a comunidade científica espalhada por todo o mundo.

Junto a isso, a criação do *Journal of Systems Thinking (JoST)* e o envolvimento de autores renomados na área, como o professor Gerald Midgley, corrobora com a proposta de que essa teoria é, de fato, a quarta onda do ST. Acredita-se que este novo paradigma possa universalizar os avanços das escolas sistêmicas, da engenharia de sistemas e dinâmica de sistema, à cibernética organizacional, ao pensamento sistêmico crítico, à intervenção sistêmica e aos métodos *soft*.

A DSRP busca facilitar o formalismo das diversas abordagens sistêmicas e não se pode negar seu potencial, dado a adoção de autores importantes da área. Entretanto, a própria também traz um formalismo devido aos conceitos e procedimentos de estruturação do sistema e de suas relações. Assim, sugere-se então que o seguinte questionamento seja feito: será a DSRP uma nova abordagem, um método, ou de fato a universalização do pensamento sistêmico? Afinal, há entre as diversas escolas do pensamento sistêmico a utilização de variados conceitos e intersecções entre as abordagens.

#### REFERÊNCIAS

- ASHBY, W. R. **An Introduction to Cybernetics**. 1st ed. London: WILLIAM CLOWES AND SONS, 1956.
- CABRERA, D. Distinctions, Systems, Relationships, Perspectives: The Simple Rules of Complex Conceptual Systems: A Universal Descriptive Grammar of Cognition. 2008. **Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the ISSS** [...]. Madison, Wisconsin: [s. n.], 2008. Disponível em: <https://journals.issss.org/index.php/proceedings52nd/article/view/862>.
- CABRERA, D. **Patterns of knowledge: Knowledge as a complex evolutionary system, an educational imperative**. 2002. 1–54 f. Cornell University, 2002. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19451.23849>.
- CABRERA, D; CABRERA, L. **Systems Thinking Made Simple**: New hope for solving wicked problems. United States of America: Plectica, 2015. 224 p. ISBN 978-1-948486-02-6.
- CABRERA, D; CABRERA, L. What Is Systems Thinking? **Learning, Design, and Technology**, no. January 2019, 2020. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4>.
- CABRERA, D.; CABRERA, L.; POWERS, E.; SOLIN, J.; KUSHNER, J. Applying systems thinking models of organizational design and change in community operational research. **European Journal of Operational Research**, vol. 268, no. 3, p. 932–945, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.11.006>.
- CABRERA, D.; COLOSI, L.; LOBDELL, C. Systems thinking. **Evaluation and Program Planning**, vol. 31, no. 3, p. 299–310, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2007.12.001>.
- DOOLEY, K. J. A Complex Adaptive Systems Model of Organization Change. **Nonlinear Dynamics**,

- Psychology, and Life Sciences**, vol. 1, no. 1, p. 69–97, 1997. .
- HOLLAND, John H. Complex Adaptive Systems. **The MIT Press**, vol. 121, no. 1, p. 17–30, 1992. .
- HOLLAND, J. H. Studying complex adaptive systems. **Journal of Systems Science and Complexity**, vol. 19, no. 1, p. 1–8, 2006. <https://doi.org/10.1007/s11424-006-0001-z>.
- JAGUSTOVIĆ, R.; ZOUGMORÉ, R. B.; KESSLER, A.; RITSEMA, C. J.; KEESSTRA, S.; REYNOLDS, M. Contribution of systems thinking and complex adaptive system attributes to sustainable food production: Example from a climate-smart village. **Agricultural Systems**, vol. 171, no. December 2018, p. 65–75, 2019. DOI 10.1016/j.agry.2018.12.008. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.12.008>.
- MIDGLEY, G. **Systemic intervention: Philosophy, methodology and practice**. 1st ed. New York: Springer Science+Business Media, 2000. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4201-8>.
- MIDGLEY, G. Systemic intervention. **Research memorandum (University of Hull Business School)** ; **95**, 2015. Available at: <https://hull-repository.worktribe.com/output/385209/systemic-intervention>.
- REYNOLDS, M.; HOLWELL, S. Introducing Systems Approaches. *In*: REYNOLDS, M.; HOLWELL, S. (eds.). **Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide**. 2º. Milton Keynes, UK: Springer, The Open University, 2020. p. 1–24. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7472-1>.
- TROCHIM, W. M.; DONNELLY, J. P.; ARORA, K.. **Research Methods**. Student Ed: Cengage Learning, 2016.
- ULRICH, W. **Primer to Critical Systems Heuristics for Action Researchers**, 1996. Disponível em: [http://wulrich.com/downloads/ulrich\\_1996a.pdf](http://wulrich.com/downloads/ulrich_1996a.pdf).

**APLICABILIDADE DA REALIDADE VIRTUAL EM PACIENTES NEUROLÓGICOS: revisão de literatura**

*APPLICABILITY OF VIRTUAL REALITY IN NEUROLOGICAL PATIENTS: literature review*

Área temática: VI Psicologia e Saúde.

Modalidade: Artigo Completo

DOI:

SANTOS, Kate Caroline Rocha dos  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: katesantos21@gmail.com

SOUZA, Yagda Aparecida Vilar de  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: yagda.aparecida\_10@hotmail.com

OLIVEIRA, Katiele Sabrina de  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: katisaboli123@gmail.com

ANDRADE, Renata Nunes de  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: renata99850857@gmail.com

NERI, Lorena Aparecida Teixeira  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: lorenatneri@outlook.com

BORGES, Ana Paula Oliveira  
Doutora em Ciências Médicas pelo departamento de Neurologia da Universidade de São Paulo (USP/Ribeirão Preto). Mestra em Promoção de Saúde pela Universidade de Franca (UNIFRAN)  
Graduação em Fisioterapia, especialização e residência na área de Fisioterapia Neurológica.  
Professora Universitária.  
E-mail: ana.oliveira@unifran.edu.br

BULGO, Danilo Cândido  
Doutorando e Mestre pelo Programa de pós-graduação em Promoção de Saúde da Universidade de Franca. Graduação em Fisioterapia, licenciado em Educação Física, Pedagogia e Letras. Pós-graduado em Saúde coletiva; Psicopedagogia; Cuidados Paliativos e Terapia da Dor; Fisioterapia Neurofuncional Pediátrica; Fisioterapia Geriátrica e Gerontológica; Educação Física na educação infantil; Educação Física escolar inclusiva; Oncologia Multiprofissional e paliatividade; Educação especial com ênfase em deficiência intelectual, física e psicomotora; Tutoria, elaboração de materiais e ambientes virtuais em educação à distância (EaD); Gestão Escolar; Transtornos Globais de Desenvolvimento (TGD) e Altas Habilidades; Ensino Lúdico; Neurociência e Aprendizagem; Fisioterapia em Terapia Intensiva; Prescrição da atividade física em situações especiais de saúde e Lesões. Na área de negócios possui MBA em Gestão Empresarial. Professor universitário.  
E-mail: danilobulgo@gmail.com

**RESUMO**

**Objetivo:** Analisar na literatura a utilização da realidade virtual (RV) na reabilitação fisioterapêutica em doenças neurológicas. **Fundamentação teórica:** As doenças neurológicas podem ocorrer no

sistema nervoso central e periférico que incluem desordens do encéfalo, medula espinhal, nervos periféricos e da junção neuromuscular, onde dependendo do grau da lesão, ocasionando diversos danos na vida do indivíduo. A Organização Mundial da Saúde destaca que cerca de um bilhão de pessoas são acometidas por transtornos neurológicos diversos, e nesse sentido uma equipe multiprofissional pode atuar em prol da reabilitação e na qualidade de vida dos pacientes, incluindo o fisioterapeuta, que possui em sua essência profissional a capacidade de identificar diferentes aspectos que interferem no desempenho das múltiplas atividades e competências que abarcam o repertório funcional dos seres humanos. A RV oferece subsídios para o desenvolvimento de novas e promissoras aplicações para reabilitação no campo da fisioterapia neurológica. A simulação de ambientes oferecidos pela técnica, permite que pacientes participem de atividades que se assemelham as situações realísticas encontradas nas atividades cotidianas. **Metodologia:** Revisão sistemática utilizando o método PRISMA, com artigos disponibilizados nas bases de dados *PeDro*, *PubMed*, *Lilacs* e *SciELO*. As buscas foram realizadas nos idiomas: inglês, espanhol e português. **Resultados:** Identificou-se inicialmente 1014 artigos, e após a inserção dos critérios de inclusão e exclusão, 13 artigos foram selecionados para compor esta revisão. **Conclusão:** A literatura evidencia que RV auxilia no processo de neuroplasticidade por meio de uma experiência quase real e uma abordagem multissensorial e pode desencadear benefícios na reabilitação de doenças neurológicas.

**Palavras-chave:** Realidade Virtual; Neurologia; Fisioterapia.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze in the literature the use of virtual reality (VR) in physical therapy rehabilitation in neurological diseases. **Theoretical background:** Neurological diseases can occur in the central and peripheral nervous system that include disorders of the brain, spinal cord, peripheral nerves and neuromuscular junction, where depending on the degree of injury, causing various damages in the individual's life. The World Health Organization highlights that about a billion people are affected by various neurological disorders, and in this sense a multidisciplinary team can work for the rehabilitation and quality of life of patients, including the physiotherapist, who has in its essence professional the ability to identify different aspects that interfere in the performance of multiple activities and skills that encompass the functional repertoire of human beings. VR provides support for the development of new and promising applications for rehabilitation in the field of neurological physiotherapy. The simulation of environments offered by the technique allows patients to participate in activities that resemble realistic situations found in everyday activities. **Methodology:** Systematic review using the PRISMA method, with articles available in the *PeDro*, *PubMed*, *Lilacs* and *SciELO* databases. Searches were performed in the languages: English, Spanish and Portuguese. **Results:** Initially 1014 articles were identified, and after inserting the inclusion and exclusion criteria, 13 articles were selected to compose this review. **Conclusion:** The literature shows that VR helps in the neuroplasticity process through an almost real experience and a multisensory approach and can trigger benefits in the rehabilitation of neurological diseases.

**Keywords:** Virtual Reality; Neurology; Physiotherapy.

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças neurológicas podem ser decorrentes do sistema nervoso central e periférico onde se inclui desordens do encéfalo, da medula espinhal, dos nervos periféricos e da junção neuromuscular. (DE SOUZA MATOS *et al.*, 2019)

No repertório de doenças de cunho neurológico, os estudos demonstram que as afecções ocorridas nesse sistema denotam grande incidência no mundo com alto índice de morbidade, mortalidade, e taxa acentuada de sequelas, que em muitos casos são de caráter irreversível, e de acordo com dados apresentado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2006, apontam que cerca de um bilhão de pessoas são acometidas por transtornos neurológicos em todo planeta (CARVALHO, SILVA, 2018).

As disfunções neurológicas são caracterizadas por alguma função prejudicada, que afeta o funcionamento de órgãos e sistemas de um indivíduo, e pode resultar de acordo com o grau da lesão

em limitação das atividades e restrições de participação tanto a nível social quanto ambiental, o que leva a uma redução das atividades de vida diária (AVDS), corroborando de modo negativo na qualidade de vida dos sujeitos (MASSETTI *et al.*, 2018).

Segundo a definição da OMS (2006), a reabilitação se refere a um processo ativo pelo qual os indivíduos afetados por lesões ou doenças, obtêm uma recuperação completa ou parcial, para elevar assim os aspectos biopsicossociais que abarcam a individualidade dos indivíduos (WHO, 2006). O fisioterapeuta em sua essência profissional, possui o compromisso com o desenvolvimento ampliado em saúde e conseqüentemente na qualidade de vida das pessoas, sendo assumido a partir da gestão do conhecimento na sua bagagem profissional, tendo desse modo, a habilidade de identificar os diferentes aspectos que interferem na capacidade de movimentação das pessoas, importantes para o desempenho das atividades de seu repertório funcional (TORRES-NARVÁEZ, 2018).

Pensando ainda na atuação fisioterapêutica, Barros (2003) destaca:

“O Fisioterapeuta é considerado um profissional do campo da Saúde, com todos os seus direitos e deveres em níveis de assistência à saúde principalmente na prevenção, promoção, desenvolvimento, tratamento e recuperação da saúde das pessoas ou das comunidades. Este profissional cuida da saúde dando destaque pessoal ao movimento e a função, prevenindo, tratando e principalmente recuperando disfunções. Ele pode e deve atuar nas áreas coletivas da saúde, como na saúde pública; ações básicas em saúde; vigilância sanitária e na saúde do trabalhador. Nesse sentido, a atuação do fisioterapeuta não se limita ao setor curativo e de reabilitação, assim, seu campo de atuação vem se ampliando com ações de prevenção

Ao se pensar na pluralidade profissional, o fisioterapeuta no campo da reabilitação, possui uma gama de ferramentas, estratégias e fomentos que podem ser utilizados nesse cenário e que podem ser proporcionado aos indivíduos com necessidades diversas, assim lidar com tais dificuldades, pode trazer ao paciente uma melhora na manutenção das habilidades que envolvem as atividades da vida diária (AVD's) elevando conseqüentemente a participação social. Alguns autores relatam que a repetição constante dos mesmos movimentos pode resultar em menos engajamento e mais resistência ao tratamento do paciente, o que afetará o envolvimento nas atividades e, por fim, reduzirá a eficácia da terapia. Dessa forma, foi sugerido que a terapia tradicional tem limitações para ajudar na recuperação e que abordagens mais radicais podem ser necessárias. Sendo assim, a combinação de técnicas tradicionais de reabilitação com o uso de novas tecnologias pode ter impactos positivos na reabilitação das funções cognitivas e motoras (MASSETTI *et al.*, 2018).

Corroborando com a fisioterapia contemporânea, onde o indivíduo é visto na sua totalidade e não apenas com alguma alteração na sua saúde, surge a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), que se destaca como uma ferramenta que auxilia na classificação e vinculação nas condições ocupacionais à situação de saúde humana. A CIF proporciona um modelo biopsicossocial que enfatiza domínios múltiplos e relacionados, que compreende todas as funções e estruturas do corpo, atividades, participação e fatores de contexto (pessoal e ambiental) que envolve o ser humano (WHO, 2001).

O objetivo basal da CIF é proporcionar de maneira clara uma linguagem padronizada e um modelo para descrever a saúde como componente e os estados relacionados a ela, permitindo a comparação de dados referentes a essas condições entre países, serviços, setores de atenção à saúde, bem como o acompanhamento da sua evolução no tempo. Ademais, os conceitos apresentados na CIF introduzem uma nova contextualização para pensar e trabalhar a deficiência e a incapacidade: visto que elas não são apenas uma consequência das condições de saúde/doença que afligem os indivíduos, mas são determinadas também pelo contexto do meio ambiente físico e social, pelas diferentes percepções culturais e atitudes em relação à deficiência, pela disponibilidade de serviços e de legislação. Dessa maneira, a classificação não constitui apenas um instrumento para medir o estado funcional dos indivíduos. Além disso, ela permite avaliar as condições de vida e fornecer subsídios para políticas de inclusão social (FARIAS; BUCHALLA, 2005).

Nessa perspectiva contemporânea e dos recentes avanços encontrados no campo da fisioterapia, diversas ferramentas surgem como estratégias para inserção no cenário do cuidar/reabilitar, e nesse paradigma a Realidade Virtual (RV) oferece novos instrumentos para o

desenvolvimento de novas modalidades terapêuticas no cenário neurofuncional (SCHIZA et al., 2019). Trata-se de um ambiente interativo simulado e tem por objetivo criar um cenário multidimensional, capaz de estimular a percepção visual, sonora, tátil e olfativa que assemelha a realidade e permita que o indivíduo interaja na experiência digital (MASSETTI et al., 2014).

A RV pode ser considerada uma atividade lúdica e deve ser sempre, que possível, associada as atividades vinculadas a realidade do paciente, enfatizando os ganhos e demandas individuais que cada sujeito apresenta, além de pensar nos preditores associados ao desenvolvimento esperado a necessidade real do paciente, sem deixar de pensar na fisioterapia tradicional, aliando a técnica digital com as já estabelecidas na prática baseada em evidência. A simulação de ambientes oferecidos pela RV, permite que os indivíduos participem de atividades em cenários similares aos encontrados na vida real, o que permite maior interação e participação do sujeito durante a sessão fisioterapêutica. Além disso, podem ser utilizadas para registrar medições precisas do desempenho e fornecer maior estimulação terapêutica aos usuários (SCHIZA et al., 2019).

Atualmente, a RV viabiliza como um recurso que vem sendo aplicado de modo crescente na reabilitação, pois permite ser utilizada em uma pluralidade de domínios tais como na reabilitação neurocognitiva, em vítimas de doenças cardiovasculares, incapacidades físicas e na reabilitação motora do equilíbrio postural e/ou da marcha, além disso, apresenta-se como uma alternativa que tem a possibilidade de superar limitações das intervenções tradicionais (DORES et al., 2012).

Baseado nessa contextualização, a luz da teoria dos sistemas Meyer, Waldow e Lopes (1998, p.70) apontam que:

“as teorias buscam testar na prática como os conceitos se relacionam e funcionam fornecendo explicação razoável acerca de um fenômeno. Elas não são estáticas e, nem sempre, uma determinada teoria pode se aplicar a uma determinada situação. As teorias mudam, desenvolvem-se, aprimoram-se conforme os avanços do conhecimento”

Consoante ao exposto, o presente estudo, tem como objetivo analisar na literatura a utilização da RV na reabilitação fisioterapêutica em doenças neurológicas.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração deste trabalho utilizou-se o método de revisão sistemática da literatura, que visa analisar pesquisas realizadas e publicadas no âmbito científico que apresentem potencial que contribuam significativamente em processos de tomada de decisão, visando, dentre outros aspectos, proporcionar melhorias nas práticas laborais (MENDES; SILVEIRA, GALVÃO, 2008).

A busca bibliográfica aconteceu nos meses junho e julho de 2021 de acordo com a metodologia PRISMA (*Preferred Report for Systematic Reviews and Meta Analyses*) com quatro examinadores independentes que avaliaram a qualidade do estudo. Foram realizadas buscas nas bases de dados: *PeDro*, *PubMed*, *Lilacs* e *SciELO*. As buscas foram realizadas nos idiomas: inglês, espanhol e português.

A estratégia de busca foi dada pela combinação das seguintes palavras-chaves: “*virtual reality*”, “*neurological patients*” associada ao operador *booleano* AND. A busca foi norteada pela pergunta “A RV pode contribuir de modo positivo na reabilitação de pacientes com necessidades neurológicas?”

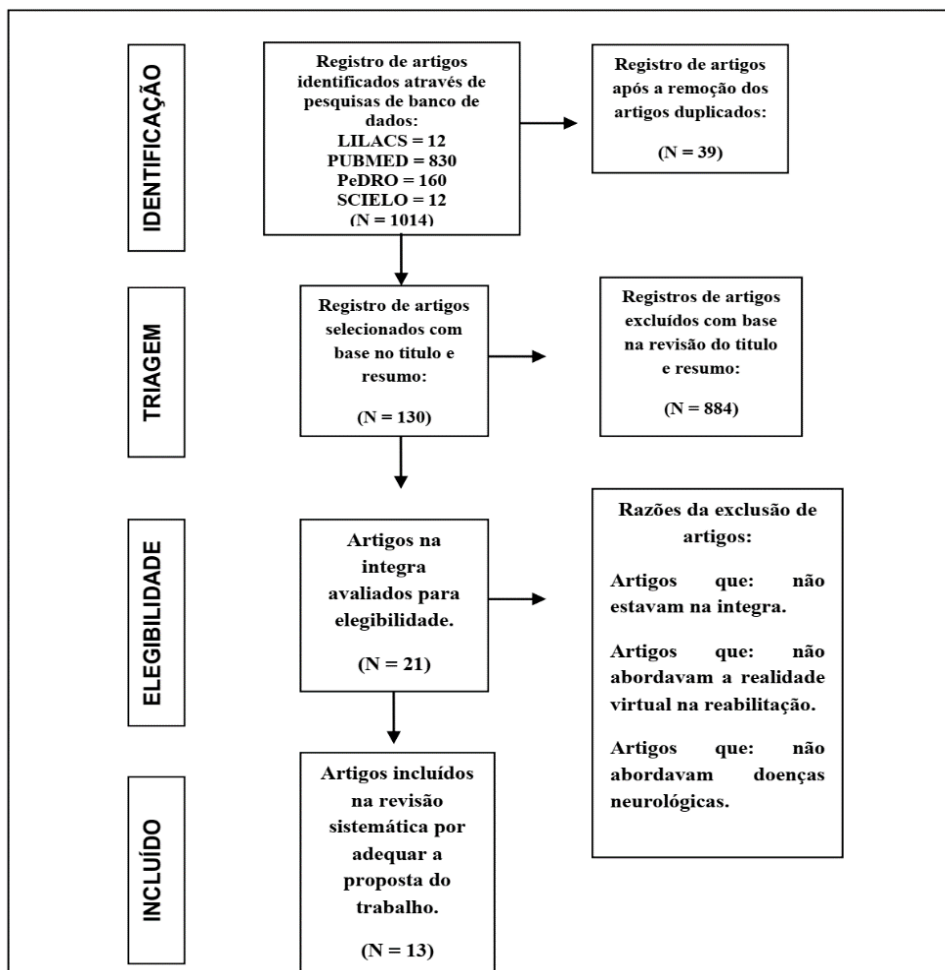
Para serem incluídos nesta revisão, foi estabelecido que os artigos estivessem disponíveis de forma gratuita na íntegra e nos idiomas supracitados por serem de domínio dos autores da presente revisão e que abordassem à RV no tratamento fisioterapêutico neurofuncional. Optou-se por incluir na revisão apenas os estudos divulgados no formato de artigos, por eles passarem por um processo sistêmico de avaliação por pares. Foram excluídos os artigos que abordavam a temática em outras áreas fisioterapêuticas, aqueles publicados em algum idioma diferente dos incluídos, revisões de literatura, pagos para serem lidos, bem como produções no formato de livros, capítulos de livros, teses, dissertações, editoriais, cartas ao editor e anais de congressos. O recorte temporal para a busca e inclusão dos estudos nesta revisão foi datado de 2010 a 2020. O levantamento dos artigos nas bases de dados escolhidas foi realizado por dois revisores independentes. Ambos realizaram de modo inicial uma leitura rigorosa dos títulos e resumos dos artigos encontrados e posteriormente iniciaram à seleção das obras com base na questão norteadora e nos critérios de inclusão e exclusão

previamente estabelecidos. Adiante, ambos leram na íntegra os trabalhos selecionados a fim de estabelecer de modo coeso a revisão. As principais informações dos artigos foram sintetizadas em uma planilha que abarcou: autoria, ano de publicação, título do artigo, e objetivos. A finalidade desse tipo de organização sistêmica foi facilitar as análises descritivas e críticas sobre as produções selecionadas.

### 3 RESULTADOS

Inicialmente, foram encontradas 1.014 de obras científicas nas bases de dados, sendo que 39 foram excluídas por possuírem duplicidade. Após este procedimento, 884 foram excluídos com base na revisão dos títulos e resumos, assim 130 estudos foram selecionados para análise criteriosa da íntegra do conteúdo, após a análise, foram selecionados 13 artigos para compor esta revisão por atenderem diretamente os critérios inclusivos pré estabelecidos.

Figura 1: Fluxograma PRISMA do processo de busca e seleção dos artigos.



Fonte: Autoria própria (2021)

]



Quadro 1. Caracterização dos artigos selecionados para análise em ordem cronológica decrescente, segundo autores (ano), título e objetivo.

AUTORES - ANO	TÍTULO	OBJETIVO
TRIEGAARDT, J. et al. (2020)	The role of virtual reality on outcomes in rehabilitation of Parkinson's disease: meta-analysis and systematic review in 1031 participants	Verificar a eficácia da RV em pacientes com Doença de Parkinson.
CAMARINHA, Margarida. (2019)	O efeito da realidade virtual em pacientes com Esclerose Múltipla: Revisão bibliográfica.	Averiguar o papel da realidade virtual (RV) em pacientes com esclerose múltipla.
TORRES-NARVÁEZ, M. et al. (2018)	Entrenamiento motor en el continuo de la realidad a la virtualidad	Avaliar na literatura o uso de ambientes terapêuticos da realidade virtual no treinamento motor de pacientes acidentados doença cerebrovascular e doença de Parkinson.
GONÇALVES, M. G. et al. (2018)	Effects of virtual reality therapy on Upper limb function after stroke and the role of neuroimaging as a predictor of a better response	Avaliar os efeitos da RV associado à reabilitação convencional na função do membro superior após o AVC e as características preditores de neuroimagem de melhor resposta a esta terapia.
MASSETTI, T. et al. (2018)	The clinical utility of virtual reality in neurorehabilitation: a systematic review	Visualizar os benefícios potenciais e limites dos procedimentos disponíveis no uso da RV em programas de neuroreabilitação.
FERRAZ, Daniel Dominguez et al. (2017)	Nintendo Wii training on postural balance and mobility rehabilitation of adults with Parkinson's disease: a systematic review	Observar a eficácia do videogame Nintendo Wii (NW) no tratamento do equilíbrio postural e mobilidade de pacientes adultos com Doença de Parkinson em estágios I a III
FONTOURA, V. C. B. et al. (2017)	Papel da reabilitação com realidade virtual na capacidade funcional e qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson	Avaliar a capacidade funcional e QV dos pacientes com DP após fisioterapia associada à RV com X-Box Kinect®.
LAVIER, K. E. et al. (2017)	Virtual reality for stroke rehabilitation	Determinar a eficácia da RV em comparação com uma intervenção alternativa ou nenhuma intervenção em: marcha e equilíbrio, função motora global, função cognitiva, limitação de atividade, restrição de participação, qualidade de vida e eventos adversos.
SAPOSNIK, G. et al. (2016)	Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation (EVREST): a randomised, multicentre, single-blind, controlled trial.	Comparar a segurança e a eficiência da RV com terapia recreativa na recuperação motora em pacientes após um acidente vascular cerebral isquêmico agudo.
MUCELIN, M. et al. (2015)	Realidade virtual como possibilidade terapêutica para adolescentes com encefalopatia crônica não progressiva da infância.	Analisar ações de uma prática clínica em Fisioterapia que vise à aprendizagem motora, com a finalidade de entender como podem ser estabelecidos vínculos com a aprendizagem científica, em sua interface com as ciências tecnológicas, no favorecimento do processo de aprendizagem motora via RV.

MASSETTI, T. et al. (2014)	Motor learning through virtual reality in cerebral palsy– a literature review	Investigar os resultados sobre aprendizagem motora com uso de RV em pacientes com paralisia cerebral.
PAVÃO, S. L. et al. (2014)	Impact of a virtual reality-based intervention on motor performance and balance of a child with cerebral palsy: a case study	Verificar o efeito de um protocolo de intervenção utilizando realidade virtual (RV) sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral (PC).
LOPES, G. L. B. et al. (2013)	Influência do tratamento por realidade virtual no equilíbrio de um paciente com paralisia cerebral	Investigar a influência da RV por meio de jogos de vídeo Wii no equilíbrio em posição ortostática de um paciente com PC Espástica Hemiparética.

#### 4 DISCUSSÃO

A tecnologia em saúde, vem ganhando cada vez mais espaço nos paradigmas do cuidado com os seres humanos, assim Triegaardt e colaboradores (2020) demonstram que de modo geral, o desempenho de pacientes com AVC e DP na execução da marcha, equilíbrio e função dos membros superiores, relatam melhorias significativas no controle motor, devido às mudanças nas variáveis motoras. O treinamento com RV obteve uma série de resultados de cunho positivo em pacientes com DP, abrangendo funcionamento motor, equilíbrio e coordenação, função cognitiva e qualidade de vida, o que corrobora com os achados de Camarinha (2019) que buscou identificar na sua pesquisa como a fisioterapia tradicional associada a tecnologia da RV pode-se encontrar diversos benefícios na função de equilíbrio em pacientes com esclerose múltipla.

Já Gonçalves *et al.*, (2018) analisaram um experimento envolvendo estudo de pacientes com AVC crônico enfatizando a recuperação motora utilizando a RV para induzir uma reorganização cortical. Após inserir o recurso, houve a intervenção de RV no equilíbrio de pacientes hemiparéticos e demonstrou o aumento na capacidade de controle do equilíbrio estático e dinâmico, pela análise de escores da escala de Berg. A RV combinada com a reabilitação fisioterapêutica tradicional por meio da cinesioterapia nos pacientes com AVC, resultou positivamente na funcionalidade destes indivíduos. Observou-se melhora significativa por meio de do tratamento com reabilitação convencional e RV das características clínicas e da função do membro superior, assim como a percepção de melhora da qualidade de vida nestes pacientes com AVC.

Pensando na fisioterapia associada com a RV, Torres-Narváez *et al.*, (2018) utilizaram à RV não imersiva para obter melhora no sistema cognitivo e motor dos pacientes com DP, visando que é primordial pensar em qual jogo ou programa deverá ser inserido para cada paciente e na sistemática dos efeitos que irão ocorrer na funcionalidade humana enfatizada pelas tarefas da vida real, bem como pensar de modo racional, porém a ênfase é não abandonar a fisioterapia tradicional, associando a tecnologia em saúde nas sessões.

Massetti e pesquisadores (2018) buscaram identificar à eficácia da RV em intervenções fisioterapêuticas, por meio de estímulos sensoriais e motores interativos na prática clínica em neuroreabilitação. Os autores investigaram grupos populacionais acometidos por AVC, paralisia cerebral e lesão medular, evidenciando que os resultados positivos nesse perfil de indivíduos estudados, promoveu de modo significativo a melhora na qualidade dos movimentos, aprendizagem motora, controle postural, marcha, equilíbrio e melhor desempenho em ambientes não imersivos e imersivos. Porém, os pesquisadores demonstram que a RV pode causar efeitos indesejáveis, como alteração vestibular, enjoos e sentimentos desconfortáveis, o que pode reduzir a potencialidade de inserção clínica, ademais, os achados evidenciaram que de modo geral, os pacientes se beneficiaram do recurso.

Visando integrar as práticas tecnológicas no campo da saúde, Ferraz *et al.*, (2017) apontam maneiras de elevar o foco e a atenção nos movimentos, desenvolvimento de habilidades cognitivas, memória e no desempenho funcional em indivíduos com DP, por meio da utilização do Nintendo Wii, combinado com treinamento proprioceptivo, auditivo, *feedback* visual como uma aplicação direta da RV. Durante as intervenções, foram utilizados jogos em conjunto com o tratamento fisioterapêutico enfatizando que além de ser uma ferramenta tecnológica de baixo custo, pode subsidiar prevenção das consequências da imobilidade, reabilitação da função e especialmente para a melhora do equilíbrio estático e dinâmico encontrados na biomecânica dos pacientes estudados. A observação do desempenho virtual auxilia na rede neural a realizar novas conexões, potencializando o

aprendizado e atividade motora, o que eleva consideravelmente os índices de plasticidade neural.

Para Fontoura e colaboradores (2017) a RV é uma metodologia inovadora que tem sido utilizada no tratamento dos distúrbios neurológicos, surgindo como uma alternativa interessante que envolve o campo da ludicidade e dinamismo, mostrando que o exercício não só eleva a aptidão física, mas também influencia de cunho positivo a interação do sujeito com o meio ambiente que esteja inserido durante suas atividades do cotidiano, aumentando assim, a motivação do paciente durante a fisioterapia convencional e conseqüentemente gerando ganhos na capacidade funcional na e qualidade de vida dos indivíduos com DP.

Em consonância com os autores supracitados, Laver *et al.*, (2017), constataram benefícios positivos associando a RV durante as sessões de fisioterapia baseada na execução das AVDS onde foram evidenciados ganhos significativos como aumento na velocidade da marcha, equilíbrio e participação social. Desse modo, a RV teve impacto favorável no que tange sua inserção em alterações neurológicas.

Ao se pensar nos ganhos diversos que envolvem as AVDS Saposnik e pesquisadores (2016) enfatizaram a utilização da RV associada a fisioterapia nas funções motoras de pacientes hospitalizados. Os autores identificaram melhora na aptidão de força, habilidades, na amplitude de movimento do ombro e redução da espasticidade local. Além disso, foi detectado benefícios cognitivos e psicológicos relatados pelos pacientes ao utilizarem da técnica, elevando os índices na melhora da atenção, memória e diminuição da sintomatologia depressiva em participantes. Ficou claro por parte dos pesquisadores, que ao se pensar nas AVDS a RV permitiu que os pacientes tivessem um maior interesse e aprimorem sua iniciativa subjetiva, de forma a realizar ativamente vários treinamentos de reabilitação e, finalmente, obter melhorias nos níveis funcionais.

O desenvolvimento de teoria no campo da fisioterapia vem crescendo com o tempo, subsidiando aos profissionais métodos e referências para sua atuação prática, porém, é extremamente necessário avaliação de cunho mais permanentes no que tange a abordagem sistêmica e assistencial, na pesquisa e no ensino; em vista disso, as teorias devem ser constantemente avaliadas e analisadas, seja de maneira sistemática, deliberada, pautada em critérios, objetiva e elaborada ou, ainda, de modo mais subjetivo. Assim, no sentido fisiológico, a RV auxilia na melhora do complexo da reorganização cortical e a recuperação do conjunto motor humano por meio de dois mecanismos: o aumento da solicitação de vias ipsilaterais para suplementar as vias cruzadas que sofreram algum tipo de dano no hemisfério contralateral, e também a reversão que deriva da utilização intensa ou da neuroplasticidade dependente da prática. Ainda que os mecanismos pautados para à recuperação motora não estejam completamente explanados, a repetição gerada no membro lesionado pode induzir efetiva potencialização sináptica, e corrobora significativamente para a retomada de suas funções.

Frente a problemática da utilização da RV no meio fisioterapêutico, Mucelin *et al.*, (2015), denotaram uma terminologia conhecida como “aprender praticando” ocorrido na reabilitação com o uso da RV, os pacientes alvo do estudo melhoraram a qualidade do movimento para o desenvolvimento motor e o como devem ser realizados. Houve ainda, ganhos no equilíbrio, da base de suporte e da integração dos movimentos, compreendendo uma possível potencialização do aprendizado motor pela aproximação com aprendizagem científica com a RV nas sessões fisioterapêuticas.

Pavão e colaboradores (2014) associaram à RV nas intervenções terapêuticas, para elevar o aprendizado cognitivo, motor, psicossocial e ganhos de equilíbrio funcional, de crianças e adolescentes com PC em relação ao controle pélvico e tronco, apresentando resultados significativos posterior as sessões do tratamento fisioterapêutico em todas as áreas avaliadas pela RV, exceto na noção visuoespacial.

Já Massetti *et al.*, (2014) evidenciaram também que a RV atua de modo positivo em pacientes diagnosticados com PC, surgindo assim, como uma ferramenta terapêutica e educacional que gera flexibilidade e aumento da probabilidade de transferência de habilidades diárias, o que corrobora com o processo de ensino e aprendizagem motora, por meio de ambientes lúdicos no tratamento do treinamento funcional e diversos estímulos sensoriais, adequando a intervenção para cada paciente respeitando a progressão em diferentes níveis e tarefas do dia a dia. A RV vem sendo um recurso promissor para o cuidado de indivíduos com PC, acrescentando de modo abrangente e positivo na função motora grossa, melhora na capacidade funcional com transferência de habilidades para situações que são vivenciadas pelos pacientes nos ambientes que estão inseridos.

Pensando sob a ótica das teorias de sistema, a **teoria contingencial** destaca o aspecto do ambiente externo, sendo esse capaz de acarretar as transformações de estruturação e organização de um

seguimento. Também enfatiza os respaldos tecnológicos como um importante pilar que influencia nos resultados a serem gerados. A estratégia deve ser adequada e/ou adaptada ao ambiente e as demandas advindas da tecnologia, desse modo como seus processos regulamentadores, como meio de se manter ativa e eficiente. Englobando um sistema no campo da saúde, neste contexto, segue-se alguns preditores como o gerenciamento em saúde, promoção da saúde e qualidade de vida, além da orientação sobre hábitos e estilo de vida mais relacionados a condição saudável e estimulação da percepção de saúde como uma abordagem holística.

Nessa perspectiva, ao inserir a RV em pacientes diagnosticados com PC, Lopes e colaboradores (2013) averiguaram que os efeitos da RV associados a jogos de que favorecem o equilíbrio em posição ortostática, além de identificar as alterações positivas no controle de tronco e no sistema vestibular, além de melhor desempenho nas AVDS, especialmente no que tange o movimento de subir e descer escadas. Progressivamente, o paciente que antes recebia auxílio dos terapeutas para correções posturais, foi sendo diminuído, de forma que independente terminou os atendimentos sem nenhum auxílio durante os jogos. Além de estimular os sistemas sensorial, motor e cognitivo do paciente, ofereceu um alto grau de motivação e adesão à terapia.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia digital vem conquistando cada vez mais espaço na área da saúde o que pode trazer inúmeros benefícios à saúde global dos pacientes, assim, a RV se destaca nesse cenário, pois em sua essência a técnica é capaz de subsidiar um ambiente tecnológico, multissensorial e realista, de modo com que envolva o indivíduo por meio de uma ferramenta dinâmica e moderna. Pensando na reabilitação fisioterapêutica neurofuncional, os protocolos de tratamentos consistem em proporcionar aos indivíduos uma gama de possibilidades para melhora sensorial, motora e cognitiva, viabilizando a condição individual de cada usuário. Por ser uma estratégia lúdica, a RV pode elevar de modo significativo para a saúde funcional dos pacientes, a fim de aumentar a funcionalidade humana baseado no princípio das atividades de vida diária. A presente revisão destaca que a literatura científica mostra que a RV apresenta efeitos positivos no tratamento fisioterapêutico em paciente com alterações neurológicas diversas, porém se faz necessário, novas pesquisas, fomentos e incentivos para evidenciar ainda mais a relevância dessa abordagem dentro do cenário fisioterapêutico neurofuncional, pois nesse sentido uma maior concentração científica acerca desse recurso pode corroborar positivamente para a saúde biopsicossocial dos indivíduos.

## 6 REFERÊNCIAS

- CAMARINHA, M. O efeito da realidade virtual em pacientes com esclerose múltipla: revisão bibliográfica. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. [sn].
- CARNEIRO, M. I. S. *et al.* Applicability of a motor rehabilitation system in stroke victims. *Fisioterapia em Movimento*, v. 29, p. 723-730, 2016.
- CARVALHO, E. E.; SILVA, A. M. A influência das alterações de comportamento após lesões neurológicas sobre a reabilitação fisioterapêutica.
- DE SOUZA MATOS, L. R. *et al.* Perfil epidemiológico e clínico de pacientes neurológicos em um hospital universitário. *Revista Neurociências*, v. 27, p. 1-17, 2019.
- DORES, A.R *et al.* Realidade Virtual na Reabilitação: Por Que Sim e Porquê Não? Uma Revisão Sistemática. *Acta Médica Portuguesa* 2012
- FARIAS, N; BUCHALLA, C. M. A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. *Revista brasileira de epidemiologia*, v. 8, p. 187-193, 2005.
- FERRAZ, D. D *et al.* Nintendo Wii training on postural balance and mobility rehabilitation of adults with Parkinson's disease: a systematic review. *Fisioterapia em Movimento*, v. 30, p. 383-393, 2017.
- FONTOURA, V. C. B. *et al.* Papel da reabilitação com realidade virtual na capacidade funcional e qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson. *Acta fisiátrica*, v. 24, n. 2, p. 86-91, 2017.
- GONÇALVES, M. G. *et al.* Effects of virtual reality therapy on upper limb function after stroke and the role of neuroimaging as a predictor of a better response. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, v. 76, p. 654-

662, 2018.

LAVIER, K. E. *et al.* Virtual reality for stroke rehabilitation. Cochrane database of systematic reviews, n. 11, 2017.

LOPES, G. L. B. *et al.* Influência do tratamento por realidade virtual no equilíbrio de um paciente com paralisia cerebral. Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, v. 24, n. 2, p. 121-126, 2013.

MASSETTI, T. *et al.* Motor learning through virtual reality in cerebral palsy—a literature review. MedicalExpress, v. 1, p. 302-306, 2014.

MASSETTI, T. *et al.* The clinical utility of virtual reality in neurorehabilitation: a systematic review. Journal of Central Nervous System Disease, v. 10, p. 1179573518813541, 2018.

MEYER, E.D.; WALDOW, L, M.J.M. Marcas da diversidade: saberes e fazeres da enfermagem contemporânea. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. C. P; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto & contexto enfermagem, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.

MUCELIN, M. *et al.* Realidade virtual como possibilidade terapêutica para adolescentes com encefalopatia crônica não progressiva da infância. Rev. bras. neurol, p. 37-44, 2015.

Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2001. Disponível em: <http://www.who.int/classifications/icf/en/> Acesso em: 14 de julho 2021.

PAVÃO, S. L. *et al.* Impact of a virtual reality-based intervention on motor performance and balance of a child with cerebral palsy: a case study. Revista Paulista de Pediatria, v. 32, n. 4, p. 389-394, 2014.

SAPOSNIK, G. *et al.* Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation (EVREST): a randomised, multicentre, single-blind, controlled trial. The Lancet Neurology, v. 15, n. 10, p. 1019-1027, 2016.

SUNG, H. Y; SUNG, H; J.YUN-HEE, K., Virtual Reality–Induced Cortical Reorganization and Associated Locomotor Recovery in Chronic Stroke,2005.

SCHIZA, E. *et al.* Virtual reality applications for neurological disease: A review. Frontiers in Robotics and AI, v. 6, p. 100, 2019.

TORRES-NARVÁEZ, M. *et al.* Entrenamiento motor en el continuo de la realidad a la virtualidad. Revista de la Facultad de Medicina, v. 66, n. 1, p. 117-123, 2018.

TRIEGAARDT, J. *et al.* The role of virtual reality on outcomes in rehabilitation of Parkinson's disease: meta-analysis and systematic review in 1031 participants. Neurological Sciences, v. 41, n. 3, p. 529-536, 2020.

VIEIRA, G. D. P. *et al.* Realidade virtual na reabilitação física de pacientes com doença de Parkinson. Journal of human Growth and Development, v. 24, n. 1, p. 31-41, 2014.

WHO. Neurological disorders. Tradução: Geneva: World Health Organization, 2006.

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ATENDIMENTO SISTÊMICO ON-LINE: relato de uma experiência**

*Application of the Systemic Service Methodology online: an innovative experience*

Área temática: Inovação Sistêmica

Modalidade: Artigo Completo

DOI:

AMARAL, Soraya Corgosinho Soares do  
Membro da Equipe da Metodologia de Atendimento Sistêmico – Equipe MAS,  
Especialista em Atendimento Sistêmico  
Psicóloga, Pedagoga e Professora de Pós Graduação  
MUSCHIONI, Maria Otaviana Mindêllo  
Membro da Equipe da Metodologia de Atendimento Sistêmico – Equipe MAS,  
Especialista em Atendimento Sistêmico  
Psicóloga e Professora de Pós Graduação

**Resumo**

Tendo vivido o desafio, de desenvolvermos uma Prática de Campo com a aplicação da Metodologia de Atendimento Sistêmico – MAS na modalidade on-line, para um curso de pós-graduação da Metodologia de Atendimento Sistêmico - MAS, apresentaremos a experiência de uma Coordenação do Encontro Conversacional na modalidade on-line, com o intuito demonstrarmos a viabilidade da aplicação da MAS na modalidade on-line. A MAS é uma metodologia coerente com o Pensamento Sistêmico Novo-paradigmático da ciência e está apresentada na obra Atendimento Sistêmico de Família e Rede Sociais, em três volumes. É uma Metodologia desenvolvida desde 1996 e aplicada em diversos contextos: empresarial, saúde, escolar, social e outros. A proposta da experiência da simulação do Encontro Conversacional on-line trouxe aspectos importantes para a coordenação do Encontro os quais se encontram descritos aqui, mas se manteve igualmente ao processo de criação e manutenção do contexto de autonomia, de segurança e de colaboração para solução de uma situação problema. A realização desta experiência evidenciou que o 2º aspecto fundamental da MAS – A forma de Coordenação dos Encontros Conversacionais, mesmo sendo aplicada na modalidade on-line, manteve-se fiel aos seus princípios teóricos e epistemológicos. Foi possível a criação de um contexto de autonomia, em que todos os membros do SDP tiveram igual direito a voz, viabilizando a coconstrução de uma solução para a situação problema distinguida pelo SDP.

**Palavras-chave:** Pensamento Sistêmico Novo-Paradigmático, Simulação do Coordenação do Encontro Conversacional on-line, Metodologia de Atendimentos Sistêmico.

**Abstract:**

Having lived the challenge of developing a Field Practice with the application of the Systemic Service Methodology - SSM in the online modality, for a postgraduate course in the Systemic Service Methodology - SSM, we will present the experience of a Coordination of the Meeting Conversational in the online modality, in order to demonstrate the feasibility of applying the SSM in the online modality. SSM is a methodology consistent with the New-paradigmatic Systems Thinking of science. The proposal of the simulation experience of the Conversational Meeting online brought important aspects for the coordination of the Meeting, which are described here, but it was also maintained in the process of creating and maintaining the context of autonomy, security and collaboration for the solution of a problem situation. The realization of this experience showed that the 2nd fundamental aspect of SSM – The form of Coordination of Conversational Encounters, even being applied in the online modality, remained faithful to its theoretical and epistemological principles. It was possible to create a context of autonomy, in which all members of the SDP had an equal voice, enabling the co-construction of a solution to the problem situation distinguished by the SDP.

**Keywords:** New Paradigmatic Systemic Thinking, Simulation of the Coordination of the Online Conversational Meeting, Systemic Care Methodology.

## 1 INTRODUÇÃO

Como professoras do curso de Pós-Graduação em Gestão de Solução de Situação Problema com a Metodologia de Atendimento Sistêmico, do IDASP/Palmas – TO, deveríamos realizar a Prática de Campo da aplicação da Metodologia de Atendimento Sistêmico - MAS, prevista na Grade Curricular do curso. A impossibilidade de aulas presenciais, devida à pandemia da COVID-19, nos colocou diante de algumas dificuldades para o desenvolvimento desta prática, como:

- Realizar a prática da aplicação da Metodologia de Atendimento Sistêmico na modalidade on-line;
- Viabilizar a participação dos alunos como observadores da prática na modalidade on-line;
- Escolher a Plataforma que nos possibilitasse maior número de participantes, mas sem prejuízo das distinções da linguagem não verbal, tão importante para nós, profissionais sistêmicos, que lidamos com conversações.

Assim, os docentes do curso conversaram sobre como realizar o Atendimento Sistêmico on-line. Na conversação emergiu a proposta da simulação do Encontro Conversacional da Metodologia de Atendimento Sistêmico na modalidade on-line, para avaliarmos a possibilidade da aplicação da Metodologia nesta modalidade.

Como já tínhamos experiências em simulações da aplicação da Metodologia de Atendimento Sistêmico em Workshops realizados por nós, buscamos realizar na modalidade on-line um Encontro Conversacional em torno de uma situação problema simulada.

Apresentaremos uma experiência, na modalidade on-line, de coordenação de um Encontro Conversacional em que um sistema se constituiu para simular a participação dos componentes, conversando sobre uma situação problema proposta pela Equipe Sistêmica. Entretanto, a Equipe Sistêmica que coordena o Encontro Conversacional não está simulando essa coordenação, enquanto os componentes do sistema linguístico que conversam sobre esta situação estão simulando.

Para demonstrarmos a forma de coordenação do Encontro Conversacional apresentaremos os conceitos teóricos fundamentais para aplicação da MAS, como: sistema linguístico (Esteves de Vasconcellos, 2010a, sistema em torno da situação problema – SDP (Windeman & Goolishian, 1989) sistema social humano (Esteves-Vasconcellos, 2013), contexto de autonomia (Aun, 1998), posição de “não-saber” (Anderson & Goolishian, 1993) , processo da rede ((Speck & Attneave, 1973; Klefbeck, 1996), interconstituição de segunda ordem (Esteves-Vasconcellos, 2013).

## 2 O ATENDIMENTO SISTÊMICO

O processo do Atendimento Sistêmico se dá através da aplicação da MAS, que busca a dissolução do problema relacional, através da criação de um contexto colaborativo, de autonomia e de segurança, viabilizando a mudança das relações antagônicas que estão impedindo a resolução da situação problema.

Distinguimos uma situação problema como pessoas conversando sobre algo que não está como deveria estar. Assim, o Atendimento Sistêmico se inicia com a distinção de uma situação problema, ou seja, pessoas conversando sobre algum incômodo, sobre algo que na visão delas não está certo ou que deveria ser de outra maneira. Na aplicação da MAS, o profissional distingue então um sistema linguístico, conversacional, constituído por todas as pessoas que estejam implicadas e/ou conversando sobre uma situação-problema.

A MAS é uma metodologia para a abordagem de “sistemas sociais humanos”. Distinguimos um sistema social humano, quando distinguimos pessoas em interação, conversando. Podemos distinguir diferentes tipos de sistemas sociais humanos, dependendo da organização que distinguirmos, tomando aqui organização no sentido que Maturana e Varela (1980) dão a esse conceito, como relações entre os componentes que dão identidade ao sistema.

É uma Metodologia que tem sido utilizada no encaminhamento de soluções para variadas situações problema, como se pode constatar no texto “Uso da Metodologia de Atendimento Sistêmico em diferentes contextos de prática profissional” (Coelho, 2010). Distinguimos a MAS como uma importante contribuição da EquipSIS, que possibilita a realização de práticas de atendimento de sistemas amplos – nos mais variados contextos de prática, públicos ou privados, tais como educacional, de saúde, assistencial, ambiental, empresarial –, de modo coerente ou consistente com

o pensamento sistêmico novo-paradigmático, descrito por Esteves de Vasconcellos (2002).

Uma história do desenvolvimento da MAS, intitulada “Uma narrativa sobre o desenvolvimento da nossa Metodologia de Atendimento Sistêmico” (Esteves de Vasconcellos, 2010b), está publicada no Vol. III da obra *Atendimento sistêmico de famílias e redes sociais – Desenvolvendo Práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico*, p.25-38.

Na aplicação da MAS há dois aspectos fundamentais: 1º A forma de Constituição do Sistema Determinado pela Situação Problema – SDP e a 2º A forma de Coordenação dos Encontros Conversacionais.

O processo de constituição do SDP, 1º aspecto, possibilitará a distinção de uma “situação-problema nossa”, a qual, sendo compartilhada por todos os participantes do sistema, faz com que esses constituam o sistema linguístico em torno da situação problema. Neste artigo não focaremos este aspecto.

O processo de coordenação das conversações do sistema que se constitui em torno da situação problema, 2º aspecto, focalizara as relações entre os componentes do sistema e não no conteúdo das conversações que constituem o sistema. O objetivo deste processo de coordenação é o de desestabilizar as premissas existente em torno da situação problema para que emergjam novas relações que não incluam mais a situação problema. Com esse objetivo atingido viabiliza a interconstituição de um sistema linguísticos de segunda ordem. A “interconstituição de segunda ordem são as conversações por intermédio das quais as pessoas se constituem reciprocamente como legítimas interlocutoras sobre suas próprias relações com base exclusivamente na condição de que estão envolvidas nas relações sobre as quais elas conversam” (Esteves-Vasconcellos, 2014, p.16).

A aplicação da MAS é desenvolvida por profissionais que assumiram o pensamento sistêmico novo-paradigmático no desenvolvimento de sua prática.

Conforme Esteves de Vasconcellos (2005, p.88), *quem adotou o pensamento sistêmico novo-paradigmático terá uma nova epistemologia para seu viver, para seu estar e agir no mundo, baseado em sua única convicção possível – a da inexistência da realidade e da verdade.*

O pensamento sistêmico novo-paradigmático, segundo Esteves de Vasconcellos (2002) contempla três pressupostos interdependentes entre si: a complexidade, a instabilidade e a intersubjetividade. Assim, o profissional sistêmico novo-paradigmático é aquele que reconhece as interações entre as pessoas, vê o mundo em um processo contínuo de tornar-se, ou seja, sempre aberto para novas configurações e, é aquele que reconhece a intersubjetividade, distinguindo-se enquanto coconstrutor da realidade, reconhecendo que a realidade emerge na linguagem.

## 2.1 o processo de coordenação do encontro conversacional

A coordenação de um Encontro Conversacional se dá por meio da atuação de uma Equipe Sistêmica, que assumiu para si as implicações do pensamento sistêmico novo-paradigmático no desenvolvimento de sua prática profissional.

Segundo Esteves de Vasconcellos (2010c), a função da Equipe Sistêmica em um Encontro Conversacional será a de facilitar a conversação entre os membros do SDP, procurando criar um contexto colaborativo, de segurança e de autonomia. Considera-se de suma importância que o sistema constituído em torno da situação problema esteja de acordo com essas regras de convivência.

A Equipe Sistêmica deve assumir uma postura de quem apenas facilita e cria condições para um contexto de autonomia. Este contexto de autonomia, segundo Aun (1998), “permite que as pessoas definam o que é real para si próprias e que, na condição de seres humanos sociais, possam agir de acordo com estas definições e assumir responsabilidade por essas ações, através de acordos consensuais” (p.2).

É este contexto que possibilita que as relações aconteçam como um sistema organizado em rede, sem hierarquia, com todos os membros do sistema em atendimento numa relação horizontalizada, posicionando-se com o mesmo direito de voz e de ser ouvido, inclusive na posição de decidir. A Equipe Sistêmica garante este contexto conversacional para que os membros do sistema conversem e coconstruam ações possíveis para a solução da situação problema, inicialmente identificada por eles.

A Equipe coordena a conversação do SDP – sistema constituído por aqueles que estão implicados com uma situação problema –, porque acredita que o problema está nas relações antagônicas e de recriminações, que se revelam nas conversações e não nas pessoas.

Esta Equipe é formada por pelo menos três profissionais sistêmico novo-paradigmáticos, que atuam como coordenador, cocordenador e observador do Encontro Conversacional. Cada um tem



uma função específica.

O Coordenador é o único que interage verbalmente, diretamente com os membros do SDP, no momento da coordenação dos Encontros Conversacionais. A sua posição é de “não saber” e colaborativa. Ele dedica-se exclusivamente à criação de um contexto conversacional colaborativo para que os membros do SDP conversem, entre si, e não com a Equipe Sistêmica, sobre a situação problema redefinida na forma de uma situação problema solucionável.

O Coordenador não emite opinião sobre o conteúdo da conversação, sua função é criar e manter o contexto de autonomia. Assim, o foco de sua atuação é na criação de um espaço conversacional, dando voz a todos os presentes, valorizando os múltiplos pontos de vista, fazendo perguntas que estimulem as participações, as interações e o emergir de propostas de soluções para a situação problema. Ele recebe as observações e sugestões do coordenador e do observador, interagindo com a Equipe durante todo o Encontro Conversacional.

Na construção de um contexto de colaboração, o coordenador deve também buscar construir um contexto de segurança para que todos se sintam à vontade para expressarem suas ideias e opiniões sobre a situação problema. Para tanto é necessário explicitar que as colocações e ideias expostas não poderão ser utilizadas a posteriori para acusar ou recriminar ninguém pelo que disse, ou pela discordância de algo dito.

Aspectos do Papel do Coordenador:

- Apresentar o mapa da rede do SDP no início do Encontro Conversacional;
- Viabilizar o processo de retribalização da rede formada em torno da situação problema;
- Propiciar contexto de participação de todos no Encontro, focando e viabilizando a interação do SDP;
- Manter as conversas do SDP em torno da situação problema;
- Manter o respeito às diversas posições levantadas pelo SDP;
- Criar condições favoráveis para o surgimento de planos e soluções viáveis para as dificuldades apresentadas pelo SDP, utilizando de perguntas reflexivas;
- Fazer cortes respeitosos às falas, quando necessários, ou seja, quando alguém ocupar muito o lugar de fala em detrimento do tempo de outros e, quando, duas ou mais pessoas entrarem em uma discussão ou em tentativas de convencer o outro de seu ponto de vista;
- Usar uma linguagem próxima a dos participantes e buscar esclarecer linguagem técnicas com o SDP para que todos compreendam o que está sendo colocado;
- Estimular trocas de experiências pessoais e profissionais sem que uma seja melhor que a outra;
- Estabelecer com SDP um momento para o intervalo do Encontro. O intervalo é um recurso utilizado pelo Coordenador quando distinguir que a rede de conversação está num momento de depressão.

O Coordenador tem a função de auxiliar ou dar suporte ao Coordenador, dedicando-se a observar e distinguir as relações entre os membros do SDP e a relação do Coordenador com o SDP.

Aspectos do Papel do Coordenador:

- Manter o SDP em torno da situação problema que está sendo conversada, sinalizando para o Coordenador as solicitações de participação que o coordenador pode não estar percebendo;
- Sugerir perguntas ou temas que o coordenador não esteja distinguindo diante das colocações do SDP;
- Atentar para as condições básicas para o desenvolvimento do Encontro Conversacional, como: acomodar pessoas que chegaram mais tarde, indicar o banheiro, indicar para o Coordenador as pessoas que estão querendo falar ou que ainda não se manifestaram.

O Observador terá a função de:

- Registrar detalhadamente, por escrito, o desenvolvimento do Encontro como um todo: falas, acontecimentos e interações.

Esse registro é de suma importância para o acompanhamento pela Equipe das ideias, das dificuldades, das propostas que os membros do SDP declarem no Encontro. Essas colocações devem ser apresentadas em um quadro, que contenha as dificuldades, as propostas de ações para as dificuldades e os responsáveis e possíveis parceiros para as propostas coconstruídas pelos membros do SDP. Este quadro é dinâmico e durante o desenvolvimento dos Encontros sofre acréscimos e alterações.

Exemplo do Quadro:

Dificuldades	Propostas de ações	Responsáveis/ parceiros

A Equipe Sistêmica se posiciona atrás do círculo formado pelos membros do SDP para a coordenação dos diálogos do Encontro Conversacional. Os diálogos devem ser entre os membros do SDP, e não entre estes e a Equipe. O Coordenador e o Cooordenador devem caminhar atrás do círculo, muitas vezes se colocando atrás de quem fala, evitando que a conversa seja dirigida a eles, criando e mantendo o contexto de autonomia. O Observador também se posiciona fora do círculo formado pelos membros do SDP, ligeiramente distanciado, numa posição em que possa fazer o registro da conversação e da comunicação não verbal.

Sempre que julgar conveniente, a Equipe conversa entre si, diante dos membros do SDP, de forma discreta, explícita, mas lembrando de que apenas o Coordenador dirige-se verbalmente aos membros do SDP para manter o foco da conversação comum a todos. O Cooordenador e o Observador não o fazem para evitar que se estabeleçam conversas paralelas no Encontro.

A Equipe interage assim porque é o sistema que está posicionado em círculo, que tem que conversar entre si e buscar recursos na rede que se formou para as soluções da situação problema.

Há um momento em que a Equipe Sistêmica se reúne entre si, separada do SDP, para conversar sobre suas distinções do que está ocorrendo no Encontro Conversacional em andamento. Esta reunião é realizada no intervalo de lanche do Encontro. As distinções elencadas pela Equipe serão apresentadas após o lanche para o SDP.

A atuação da Equipe Sistêmica no Encontro é a de criadora de contextos. Contexto aqui é compreendido como regras de relações. A Equipe se preocupa com a criação de regras de relações que favoreçam novas interações, em que haja o respeito e a consideração pelo o que o outro pensa e faz. E com novas interações e reflexões estabelecidas possam emergir transformações das relações que inviabilizavam a solução da situação problema vivida. A Equipe garante o direito à voz a todos os participantes e se recusa em atuar como expert em conteúdo, que para Aun é: “[...] encontrar soluções, em sugerir alternativas. Recusa qualquer posição de controle de resultados, exceto o controle e a manutenção do contexto conversacional de autonomia e do predomínio da relação de cooperação.” (AUN, 2007a, p.59).

### 3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA DA SIMULAÇÃO DO ENCONTRO CONVERSACIONAL NA MODALIDADE ON-LINE

Para a experiência de uma simulação de um Encontro Conversacional na modalidade on-line, assim como é realizado também em todo o processo de Atendimento Sistêmico, a Equipe Sistêmica se reuniu, conversou e coconstruiu alguns aspectos importantes para o desenvolvimento da simulação deste Encontro Conversacional na modalidade on-line.

Os professores do curso conversaram sobre como se desenvolveria a coordenação on-line de um Encontro Conversacional do SDP. Nesta conversa emergiram questões como: O que teria que ser diferente do que já fazemos na coordenação de um Encontro Conversacional presencial? O que é importante ser mantido na coordenação de um Encontro presencial?

As distinções sobre a atuação da Equipe Sistêmica no processo de coordenação do Encontro Conversacional on-line foram:

- 1º) O Cooordenador assume a função de aceitar as solicitações de entrada na Plataforma, receber os participantes do Encontro, abrir e fechar microfones quando necessário e, auxiliar e tirar dúvidas em relação a utilização da Plataforma.
- 2º) A Equipe Sistêmica passaria a interagir por mensagens pelo WhatsApp, sendo necessário informar ao SDP sobre essa forma de interação da Equipe.
- 3º) O bloqueio do chat, para que as conversas do chat não tirem o foco da atenção dos membros do SDP.
- 4º) O SDP deverá deixar a câmera aberta, para que a Equipe Sistêmica veja e distinga a participação de todos, pois é muito importante para a Equipe a visualização de todas e quaisquer comunicações.
- 5º) Para realizar a exposição das ideias dos participantes do SDP será necessário sinalizar com a própria mão para solicitar um tempo de fala e o Coordenador é quem passará a palavra às pessoas que solicitarem.
- 6º) O microfone deverá permanecer fechado e ser aberto apenas no momento de fala.

- 7º) Quando algum membro do SDP precisar de se ausentar por alguns minutos, fechar câmera e microfone. Ao retornar para a conversação, abrir novamente a câmera.
- 8º) A apresentação do mapa da rede do SDP convidado para o Encontro deverá ser projetada na tela da Plataforma pelo Coordenador e apresentada por ele.
- 9º) A Plataforma possibilita a gravação do Encontro e a Equipe pode recorrer a este recurso para recuperar alguma distinção das conversas do SDP. O acordo da gravação deve ser conversado com os componentes do SDP tanto no processo de Constituição do SDP, no momento do convite, como também, apontado e acordado no início do Encontro Conversacional.
- 10º) O Coordenador deverá ficar atento para que as comunicações dos membros do SDP aconteçam entre os membros do próprio SDP. Isso se faz necessário porque o Coordenador e o SDP estão na mesma tela da Plataforma, podendo dar a impressão de que todos, inclusive a Equipe Sistêmica, estão participando da conversa sobre a situação problema. O Coordenador está na posição de coordenar as conversas e a o SDP de conversar sobre a situação problema, sendo necessário fazer a explicitação deste aspecto para o SDP toda vez que o Coordenador distinguir como necessário.
- 11º) A Equipe deverá, no 1º aspecto fundamental da MAS, na fase anterior ao Encontro Conversacional, durante os convites, solicitar que os membros do SDP organizem um lanche para o intervalo do Encontro Conversacional. A Equipe Sistêmica não participa deste momento do lanche junto como o SDP, ela sairá da tela da Plataforma, indo para outra sala da mesma Plataforma, para conversar sobre suas distinções do Encontro. Então, retorna no momento combinado com o SDP e compartilha as distinções das conversas do SDP, feita pela Equipe. Enquanto que os componentes do SDP permanecem na plataforma fazendo seu lanche e conversando entre si.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por sermos profissionais sistêmicos que assumimos o pensamento sistêmico novo-paradigmático e compartilhando deste pensamento como nossa epistemologia, o que nos torna uma Equipe Transdisciplinar, sempre nos colocamos numa posição de coconstruir na conversação a solução para as situações problema vividas por nós profissionais. Foi o que nos ocorreu no desenvolvimento da realização de uma prática de Atendimento Sistêmico na modalidade on-line.

A simulação do Encontro Conversacional na modalidade on-line foi uma experiência coconstruída por nós e que evidenciou a possibilidade da realização da aplicação da Metodologia de Atendimento Sistêmico on-line. Cabe-nos apontar as nossas distinções coconstruídas para a realização do Encontro Conversacional na modalidade on-line:

- 1) Quanto à questão do espaço de desenvolvimento da prática no ambiente on-line, faz-se necessária a utilização de Plataformas: Google Meet, Zoom e outras, e uma boa conexão de internet. Deve-se buscar por um espaço mais silencioso para participar do Encontro Conversacional. Para a interação da Equipe Sistêmica durante o Encontro Conversacional se faz necessário a utilização do aplicativo de mensagens WhatsApp.
- 2) Quanto à questão de um acordo on-line para o desenvolvimento das interações dos membros do SDP e entre os membros SDP e a Equipe Sistêmica: bloqueio do Chat; câmeras sempre abertas; microfone aberto apenas quando for falar; microfone fechado quando não for falar; microfone e câmera fechados para realizar alguma atividade fora das conversas do SDP.
- 3) Quanto à questão do intervalo para o lanche: solicitar dos componentes do SDP a organização de um lanche que deverá ser feito no momento apontado pelo Coordenador. As câmeras e microfones devem ficar abertas neste momento para que os membros do SDP interajam como quiserem.

A simulação do Encontro Conversacional na modalidade on-line viabilizou conversações em torno de uma situação problema e nestas conversações ocorreu coconstrução de soluções para a situação problema. Demonstrou que os componentes do SDP estavam se interconstituindo como um sistema que conversa sobre suas próprias relações, buscando nas conversações as soluções para a situação problema, atingindo os objetivos da MAS, de mudança das relações antagônicas para relações cooperativas possibilitando assim a construção de solução da situação problema. Como por exemplo a fala de um componente do SDP na simulação, em torno da situação problema: Coconstruindo a recuperação da qualidade de vida dos atingidos pelo rompimento da barragem de Fundão, em Bento Rodrigues, Mariana/MG - que traz uma proposta de ação para a situação problema, como: qualificação profissional dos atingidos; grupo de artesanato e culinária para a recuperação financeira dos atingidos, festival de dança para confraternizar a comunidade dos

atingidos.

O modo de interação do sistema em atendimento na modalidade on-line não inviabilizou a proposta do Atendimento Sistêmico, contudo viabilizou uma interação do sistema em atendimento com alguns aspectos diferentes do modo presencial. É claro que para nós, profissionais sistêmicos, sempre as interações do SDP se dão de modo peculiar de Atendimento para Atendimento e, o contexto on-line não é diferente nesta questão.

Um outro aspecto importante é que o Atendimento Sistêmico na modalidade on-line possibilita atingirmos uma ampliação física do SDP distinguido, já que o modo on-line viabiliza conexões entre pessoas mesmo fora do espaço físico de onde emergiu a situação problema. Mas, devemos nos atentar para o fato de que esta ampliação não deve ser algo aleatório e sim conectado e distinguido na interação com a situação problema originalmente distinguida.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, Harlene. & GOOLISHIAN, Harold. O cliente é o Especialista: Uma abordagem para a terapia a partir de uma de Não-saber. **Nova Perspectiva Sistêmica**, Rio de Janeiro, ano II, n.3, p.8-24, 1993.

AUN, Juliana Gontijo. O processo de co-construção. Uma metodologia sistêmica para a “implantação” de políticas sociais. In: **III Congresso Brasileiro de Terapia Familiar, O indivíduo a família e as redes sociais na virada do século**, 1998, Rio de Janeiro. Anais ABRATEF e ATF.

\_\_\_\_\_. Uma nova identidade para o profissional que lida com relações humanas: o especialista em atendimento sistêmico. In.: Aun, J. G.; Coelho, S. V.; Esteves de Vasconcellos, M. J. **Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais. O processo de Atendimento Sistêmico**, Vol. II, Ophicina de Arte & Prosa, Belo Horizonte, 2007 p. 38 – 60.

AUN, Juliana Gontijo, COELHO, Sônia Vieira, ESTEVES DE VASCONCELLOS, Maria José. **Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais**. Volume I Fundamentos Teóricos e Epistemológicos, Volume II O Processo de Atendimento Sistêmico Tomo I e Tomo II, Volume III Desenvolvendo Práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico. 1ª Edição. Belo Horizonte: Ophicina de Arte & Prosa, 2005, 2007 e 2010.

Coelho, S. V. . Uso da Metodologia de Atendimento Sistêmico em diferentes contextos de prática profissional. In J. G. Aun, M. J. Esteves de Vasconcellos & S. V. Coelho. **Atendimento sistêmico de famílias e redes sociais: Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico** (Vol. III, pp. 335-412). Belo Horizonte: Ophicina de Arte e Prosa.

ESTEVES DE VASCONCELLOS, Maria José. **O Pensamento Sistêmico o Novo Paradigma da Ciência**, Papyrus, Campinas, SP, 2002.

\_\_\_\_\_, Maria José. Pensamento Sistêmico novo-paradigmático: Novo paradigmático por quê? In.: Aun, J. G.; Coelho, S. V.; Esteves de Vasconcellos, M. J. **Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais. Fundamentos teóricos e epistemológicos**, Vol. I, Ophicina de Arte & Prosa, Belo Horizonte, 2005 p. 80 – 90.

\_\_\_\_\_, Maria José. Sobre seres humanos e sistemas sociais humanos. In.: Aun, J. G.; Coelho, S. V.; Esteves de Vasconcellos, M. J. **Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais. Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico**, Vol. III, Ophicina de Arte & Prosa, Belo Horizonte, 2010a pp. 15 – 24

\_\_\_\_\_, Maria. José. Uma narrativa sobre o desenvolvimento da nossa Metodologia de Atendimento Sistêmico. In J. G. Aun, M. J. Esteves de Vasconcellos & S. V. Coelho. **Atendimento sistêmico de famílias e redes sociais: Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico**, Vol.III,, 2010b, pp. 25-38. Belo Horizonte: Ophicina de Arte e Prosa.

\_\_\_\_\_, Maria José. Coordenando os encontros Conversacionais do “sistema determinado pelo problema”, a partir da concepção teórica de “processo de rede”. In.: Aun, J. G.; Coelho, S. V.; Esteves de Vasconcellos, M. J. **Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais. Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico**, Vol. III, Ophicina de Arte & Prosa, Belo Horizonte, 2010c p. 210 – 227

\_\_\_\_\_, Maria José. O uso de perguntas como recurso para desencadear mudanças sistêmicas: articulando os múltiplos rótulos utilizados para diferentes formas de perguntar. In.: Aun, J. G.; Coelho, S. V.; Esteves de Vasconcellos, M. J. **Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes**

**Sociais. Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico**, Vol. III, Oficina de Arte & Prosa, Belo Horizonte, 2010d, p. 186-209

\_\_\_\_\_, Maria José. Desenvolvendo a própria habilidade de usar as perguntas para desencadear mudanças do sistema. In.: Aun, J. G.; Coelho, S. V.; Esteves de Vasconcellos, M. J. **Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais. Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico**, Vol. III, Oficina de Arte & Prosa, Belo Horizonte, 2010e p. 210 – 227

\_\_\_\_\_, Maria José. Exemplificando o uso de perguntas reflexivas na aplicação da Metodologia de Atendimento Sistêmico. In.: Aun, J. G.; Coelho, S. V.; Esteves de Vasconcellos, M. J. **Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais. Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico**, Vol. III, Oficina de Arte & Prosa, Belo Horizonte, 2010f, p. 186-209

\_\_\_\_\_, Maria José. Distinguindo a Metodologia de Atendimento Sistêmico como uma prática novo-paradigmática, desenvolvida com “sistema determinado pelo problema. In.: Aun, J. G.; Coelho, S. V.; Esteves de Vasconcellos, M. J. **Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais. Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico**, Vol. III, Oficina de Arte & Prosa, Belo Horizonte, 2010g, p. 39-59.

ESTEVES-VASCONCELLOS, M.. **A Nova Teoria Geral dos Sistemas. Dos sistemas autopoieticos aos sistemas sociais**, (e-book). São Paulo: Livraria Cultura, Kobo Books, URL, 2013.  
GOOLISHIAN, Harold.A.; WINDERMAN, Lee. Constructivismo, autopoiesis y sistemas determinado por problemas . **Sistemas Familiares**, Buenos Aires, años 5, n.3, dez 1989, 19-29, 1989.(original inglês,1988)

KLEFBECK J.. Psicoterapia dos vínculos e das redes sociais: Comunicação oral. In Workshop organizado por Workshopsy Eventos e EquipSIS,1996, 16-18 abril. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

MATURANA, H. & VARELA, F.. Autopoiesis: the organization of the living. In Bosto Studies in the Philosophy of Science, vol 42. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company. Publicação original: Maturana, H. & Varela, F. (1972). “De máquinas y seres vivos”. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, (1980, original 1972).

SPECK, R.V.; ATTNEAVE, C.L. **Redes familiares**. Buenos Aires: Amorrortu, 1974. Original Inglês, 1973.

i-Esteves- Vasconcellos define sistema social humano como todo sistema de qualquer classe, realizado por interações entre seres humanos no domínio da linguagem, isto é, no domínio das conversações humanas.

<sup>1</sup> Ao coordenarem reuniões de “redes familiares” Speck e Attneave (1973), identificaram um processo de grupo que descreveram como uma sequência de fases que denominaram de “processo da rede”.

<sup>1</sup> A Metodologia de Atendimento Sistêmico está apresentada por Aun, Coelho e Esteves de Vasconcellos, na Obra: Atendimento Sistêmico de Família e Rede Sociais em três volume. Volume I Fundamentos Teóricos e Epistemológicos (2005); Volume II O Processo de Atendimento Sistêmico, Tomo I e II (2007); Volume III Desenvolvendo Práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico (2010).

<sup>1</sup> Contexto aqui compreendido como regras de relações construídas que são estabelecidas pelos profissionais e cliente/ sistema de forma explícita e implícita nas interações destes.

<sup>1</sup> “Sistemas Sociais Humanos” são concebidos como sistemas linguísticos: pessoas, ou seres humanos (seres vivos que vivem na linguagem), entrelaçando seu linguajar (verbal ou não verbal) com seu emocionar, o que constitui seu conversar. Assim, distinguimos um sistema social humano, quando distinguimos pessoas em interação, conversando. O leitor que queria saber mais sobre sistemas sociais humanos poderá recorrer a leitura do texto: Sobre Seres Humanos e Sistema Sociais Humanos, de Esteves de Vasconcellos (2010a), que se encontra na obra Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais, Volume III: Desenvolvendo Práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico, p.15- 24.

<sup>1</sup> EquipSIS era composta pelas profissionais sistêmicas novo-paradigmáticas, Aun, Coelho e Esteves de Vasconcellos, que desenvolveram a MAS e publicaram a obra Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais.

<sup>1</sup> Este artigo não irá abordar 1º aspecto fundamental da MAS, porém, cabe ressaltar que ele é de igual importância ao 2º aspecto da MAS. Ambos são fundamentais para aplicação da MAS.

<sup>1</sup> O SDP é uma sigla criada por Goolishian e mantida pelas autoras Aun, Coelho e Esteves de Vasconcellos na Metodologia de Atendimento Sistêmico para nomear o sistema que se constitui em torno da situação problema. Esteves de Vasconcellos (2010f), no texto: “Distinguindo a Metodologia de Atendimento Sistêmico como uma Prática novo-paradigmática, desenvolvida com um sistema determinado pelo problema – do volume III, da Obra Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais, p. 39-59, pontua distinções fundamentais sobre as palavras problema, situação problema e o SDP. O problema para nós profissionais sistêmicos novo-paradigmáticos são as relações, então, quando estivermos utilizando a palavra problema neste artigo se referirá a esta definição. A situação problema vem a ser as dificuldades vivenciadas pelo que constitui o sistema linguístico. Assim sendo, concordando com Esteves de Vasconcellos, a sigla SDP refere-se ao sistema determinado pela situação problema e não pelo problema. Declaramos que, toda vez que utilizarmos a sigla SDP, estaremos nos referindo ao Sistema Determinado pela Situação Problema.

<sup>1</sup> As funções da Equipe Sistêmicas estão descritas no texto: Esteves de Vasconcellos (2010c) - Coordenando os Encontros Conversacionais do “Sistema Determinado pelo Problema”, a partir da Concepção Teórica do “Processo da Rede” – do volume III da obra Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais – Desenvolvendo Práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico, editora Ophicina de Arte & Prosa, 2010, p.152-166.

<sup>1</sup> A posição de não saber é apresentada por Anderson e Goolishian (1973) como uma posição em que o profissional não é o especialista no conteúdo. O sistema em atendimento que é o especialista de suas histórias, ou seja, especialista no conteúdo de suas histórias. O profissional é especialista em criar contexto de relações para que o sistema possa, juntamente com suas histórias declaradas, encontrar soluções para a situação problema por ele vivenciada.

<sup>1</sup> A situação problema na forma de situação problema solucionável faz parte do 1º aspecto fundamental da MAS. A distinção da situação problema na forma de situação problema solucionável tem como objetivo proporcionar aos membros do SDP conversações que viabilizem o processo de coconstrução de ações possíveis para solução da situação problema.

<sup>1</sup> O processo de retribalização é uma das seis etapas do processo da rede identificado por Speck e Attneave (1973) e, que Esteves de Vasconcellos (2010c) apresenta para a compreensão teórica do processo da rede na coordenação do Encontro Conversacional. Para melhor compreensão desta etapa leia a p.155, do Volume III, da Obra Atendimento Sistêmico de Famílias e Rede Sociais.

<sup>1</sup> O leitor que queira saber mais sobre esse recurso potente que são as perguntas reflexivas, pode recorrer aos três textos sobre perguntas, que se encontram na obra Atendimento Sistêmico de Famílias e Rede Sociais – Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico, vol. III. A saber: O uso de perguntas como recurso para desencadear mudanças sistêmica: articulando os múltiplos rótulos utilizados para diferentes formas de perguntar (2010d, p.186-209), Desenvolvendo a própria habilidade de usar perguntas para desencadear mudanças do Sistema (2010e, p.210- 227) e Exemplificando o uso de perguntas reflexivas na aplicação da Metodologia de Atendimento Sistêmico (2010f, p.228- 236).

<sup>1</sup> O processo de depressão é um processo da etapa do processo da rede. O leitor que queira saber sobre este aspecto leia o texto: Coordenando os Encontros Conversacionais do sistema determinado pelo problema, a partir da concepção teórica de “processo da rede”, que se encontra no vol.III da obra Atendimento Sistêmico de Família e Rede Sociais. Desenvolvendo práticas com a Metodologia de Atendimento Sistêmico, p. 161 (Esteves de Vasconcellos, 2010c).

**AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DO PROCESSO DE GESTÃO DE RISCO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: proposta de um modelo**

**MATURITY ASSESSMENT OF THE SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT PROCESS: A MODEL PROPOSAL**

Área temática: Administração e Redes entre Organizações  
Modalidade: Artigo Completo  
DOI:

GUERRA, João Henrique Lopes  
NEAGIO/FAGEN-Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e FEB-UNESP  
Doutor em Engenharia de Produção pela UFSCar  
joaohenrique@ufu.br

SOUZA, Fernando Bernardi de  
FEB-UNESP  
Doutor em Engenharia Mecânica pela USP e Livre Docente pela UNESP  
fernando.bernardi@unesp.br

PIRES, Silvio Roberto Ignácio  
FGV Management  
Doutor em Engenharia de Produção pela USP e Pós-doutor pela CUNEF (Espanha), pelo IE (Espanha) e pelo IMD (Suíça)  
sripires@fgvmail.br

SÁ, Anderson Luiz Ribeiro de  
Interagere Treinamento & Consultoria  
anderson@interagere.com

**Resumo**

Atualmente as cadeias de suprimentos representam alguns dos sistemas mais importantes e complexos do mundo moderno. Inúmeros riscos estão associados a estes sistemas. Por conta disso, recentemente a gestão de risco ampliou o seu escopo com o surgimento do conceito de “gestão de risco da cadeia de suprimentos” (*supply chain risk management – SCRM*). O estudo apresenta uma proposta de modelo de maturidade para a SCRM, englobando oito atributos e quatro níveis. Ele foi elaborado com base em uma extensa revisão de literatura e posteriormente aplicado em empresas da indústria aeronáutica nacional por meio de um questionário estruturado e entrevistas. Um modelo de maturidade de SCRM representa uma referência que os membros da cadeia de suprimentos podem utilizar para avaliar os seus processos de gestão de risco. Ele auxilia na identificação de pontos fortes e fracos, orientando a priorização de ações e a alocação de recursos. O modelo proposto mostrou uma boa aderência à realidade das empresas estudadas, representando de forma satisfatória suas decisões e práticas associadas à SCRM.

**Palavras-chave:** Risco, Gestão de risco da cadeia de suprimentos, Modelo de maturidade.

**Abstract**

Nowadays the supply chains represent some of the most important and complex systems in the modern world. Numerous risks are associated with these systems. Because of this, risk management has recently expanded its scope with the emergence of the concept of “supply chain risk management” (SCRM). The study presents a proposal for a SCRM maturity model, comprising eight attributes and four levels. It was elaborated based on an extensive literature review and subsequently applied to companies in the Brazilian aerospace industry through a structured questionnaire and interviews. A SCRM maturity model represents a reference that supply chain members can use to assess their risk management processes. It assists in identifying strengths and weaknesses, guiding

action prioritization and resource allocation. The proposed model showed good adherence to the reality of the companies studied, satisfactorily representing their decisions and practices associated with SCRM.

**Keywords:** Risk, Supply chain risk management, Maturity model.

## 1 INTRODUÇÃO

As cadeias de suprimentos tornaram-se sistemas inerentemente arriscados (CRAIGHEAD et al., 2007). Assim, a gestão de risco tem sido crucial para o sucesso dos negócios (DONG; COOPER, 2016). Este tema tem recebido muita atenção (KAUPPI et al., 2016; TRAN; DOBROVNIK; KUMMER, 2018), em especial a sua vertente mais recente: a gestão de risco da cadeia de suprimentos (*supply chain risk management* – SCRM). Surgida há cerca de vinte anos (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012), a SCRM ampliou o escopo da gestão de risco. Partindo do pressuposto de que existem diferentes fontes de risco e elas não podem ser completamente eliminadas, o objetivo da SCRM é construir um entendimento compartilhado entre os membros da cadeia de suprimentos sobre as fontes de risco e as estratégias mais adequadas para enfrentá-los (FAISAL; BANWET; SHANKAR, 2006).

Uma dificuldade enfrentada pelas empresas é a complexidade inerente à implementação e melhoria do processo de gestão de risco. Assim, propostas que ajudassem a superar esta dificuldade seriam bem-vindas (FAN; STEVENSON, 2018). Uma contribuição particularmente relevante seria o desenvolvimento de um conjunto de critérios para avaliar o estado atual da SCRM em uma empresa (TRKMAN; OLIVEIRA; MCCORMACK, 2016). Estes critérios poderiam ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento da SCRM (KOSMALA, 2014).

Motivado por este desafio, o estudo apresenta uma proposta de modelo de maturidade para o processo de SCRM. Neste contexto, ele responde à chamada por mais investigações sobre como diferentes processos de SCRM são usados na prática (HO et al., 2015; NORRMAN; WIELAND, 2020) e aos apelos por mais pesquisas sobre o tema em países emergentes (FAN; STEVENSON, 2018; VANALLE et al., 2020).

O referencial teórico é discutido na próxima seção. O método é apresentado em seguida. Depois, são detalhados os resultados do estudo. A conclusão e as referências utilizadas fecham o artigo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Gestão de risco da cadeia de suprimentos

A gestão de risco é observada em muitas áreas do conhecimento (VISHNU; SRIDHARAN; KUMAR, 2019). O seu objetivo é reduzir (ou minimizar) a probabilidade de ocorrência dos riscos, bem como dos impactos na organização quando não for possível evitá-los (RITCHIE; BRINDLEY, 2007). Orientadas por mudanças nos ambientes de negócios e por consequências indesejáveis associadas às práticas modernas de gestão (que têm aumentado a exposição aos riscos), muitas empresas têm buscado uma visão holística e integrada para a gestão de risco (FARRELL; GALLAGHER, 2014). Embora a gestão de risco esteja implícita na gestão das cadeias de suprimentos há muito tempo (RITCHIE; BRINDLEY, 2007) e alguns artigos sobre o tema sejam encontrados já na década de 90 (DURACH; MACHUCA, 2018; VANALLE et al., 2020), uma abordagem mais sistemática e estruturada para estudar os riscos da cadeia de suprimentos surgiu apenas por volta do ano 2000 (JÜTTNER; PECK; CHRISTOPHER, 2003). Nessa época, o termo “gestão de risco da cadeia de suprimentos” foi cunhado (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012).

Comparativamente à gestão de risco mais tradicional, a SCRM é mais holística, adotando uma orientação interorganizacional (THUN; HOENIG, 2011). Isto reflete em uma maior amplitude não apenas dos riscos considerados no processo, mas também das ações adotadas para enfrentá-los. A SCRM é definida como a identificação e gestão dos riscos por meio de uma abordagem coordenada entre os membros da cadeia de suprimentos, visando reduzir a vulnerabilidade da cadeia como um todo (JÜTTNER; PECK; CHRISTOPHER, 2003). Uma definição semelhante foi apresentada por Tang (2006), que acredita que a SCRM busca garantir a continuidade dos negócios e a rentabilidade. Fan e Stevenson (2018) a definem como um processo de gestão de risco em que são usadas ferramentas, técnicas e estratégias internas, assim como coordenação e colaboração externa com os membros da cadeia de suprimentos. Por meio da SCRM as empresas buscam reduzir suas exposições aos riscos presentes na cadeia de suprimentos (GUALANDRIS; KALCHSCHMIDT, 2014). Os benefícios incluem



a redução de custos e o fortalecimento da posição competitiva (TRKMAN; OLIVEIRA; MCCORMACK, 2016; FAN; STEVENSON, 2018).

## 2.2 O processo de gestão de risco

O processo tradicional de gestão de risco inclui algumas etapas genéricas que tendem a ser comuns em qualquer processo:

- **Identificação do risco:** Tem como objetivo identificar fontes potenciais de risco (NORRMAN; JANSSON, 2004; FAN; STEVENSON, 2018; VISHNU; SRIDHARAN; KUMAR, 2019), o que exige uma visão holística. Tendo a visibilidade sobre os riscos, são criadas as bases para as etapas subsequentes do processo. Riscos não identificados não podem ser gerenciados (KERN et al., 2012; FAN; STEVENSON, 2018).
- **Avaliação do risco:** Visa avaliar os riscos identificados na etapa anterior, tipicamente com base na probabilidade de ocorrência e no potencial de impacto (consequência) de cada risco, o que permite priorizá-los (DUHAMEL; CARBONE; MOATTI, 2016). A avaliação na prática pode ser difícil, pois é baseada na previsão de um futuro desconhecido (KIRILMAZ; EROL, 2017). Nesta etapa são utilizados métodos formais ou informais, quantitativos ou qualitativos (NORRMAN; JANSSON, 2004; ZSIDISIN et al., 2004).
- **Tratamento do risco:** Consiste na seleção e implementação de ações de enfrentamento dos riscos avaliados (KERN et al., 2012; VISHNU; SRIDHARAN; KUMAR, 2019), dependendo da sua relevância, dos objetivos da organização e dos recursos disponíveis. A implementação de ações para tratamento dos riscos pode demandar investimentos consideráveis, portanto, nenhuma empresa será capaz de lidar com todos os riscos possíveis (FAN; STEVENSON, 2018).
- **Monitoramento:** Como os riscos são fenômenos dinâmicos, eles podem sofrer mudanças em termos de probabilidade de ocorrência e potencial de impacto (HALLIKAS et al., 2004; FAN; STEVENSON, 2018). Por isso é importante que eles sejam constantemente monitorados (NORRMAN; JANSSON, 2004; KIRILMAZ; EROL, 2017). Também é preciso monitorar as ações adotadas para enfrentá-los, buscando avaliar se elas estão surtindo o efeito desejado (FAN; STEVENSON, 2018).

Ao longo dos últimos anos, alguns autores realizaram modificações neste processo básico. Como resultado, atualmente vários processos para gerenciar os riscos da cadeia de suprimentos são encontrados na literatura (alguns exemplos: JÜTTNER; PECK; CHRISTOPHER, 2003; NORRMAN; JANSSON, 2004; KERN et al., 2012; LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2014; FAN; STEVENSON, 2018; NORRMAN; WIELAND, 2020). Quando estes processos são estudados com mais detalhes, duas questões ficam claras. A primeira é que eles englobam etapas que representam adaptações daquelas descritas anteriormente, mas que cumprem basicamente os mesmos papéis (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012; FAN; STEVENSON, 2018). A segunda é que a simples execução destas etapas parece não garantir uma gestão de risco adequada. Nesta linha, Hoffmann, Schiele e Krabbendam (2013) defendem que atenção não deve ser direcionada apenas para as etapas do processo, mas também no desenvolvimento de competências e procedimentos.

## 2.3 Questões críticas associadas ao processo de SCRM

Além das etapas em si, foram identificadas na literatura algumas questões que parecem ser fundamentais para que um processo de SCRM alcance o escopo desejado e o objetivo pretendido. Elas são discutidas a seguir. O Quadro 1, apresentado mais à frente, sintetiza estas questões.

### Formalização do processo

Há mais de duas décadas Hillson (1997) já chamava a atenção para a necessidade de uma abordagem estruturada para lidar com o risco. Desde então, a necessidade de formalizar o processo tem sido destacada por vários autores (CHRISTOPHER; PECK, 2004; LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2014). Sem processos claramente definidos, há espaço para ação espontânea e não sistemática (HOFFMANN; SCHIELE; KRABBENDAM, 2013). A formalização favorece a aderência aos procedimentos e guia o processo de gestão de risco em direção à consistência e estabilidade (FRIDAY et al., 2018). Um processo regularmente executado e documentado está no cerne de uma gestão de risco bem-sucedida (HOFFMANN; SCHIELE; KRABBENDAM, 2013).

A formalização do processo de gestão de risco inclui a sua definição e documentação (ZOU; CHEN; CHAN, 2010; NORRMAN; WIELAND, 2020), o estabelecimento do seu escopo e objetivos

(ZOU; CHEN; CHAN, 2010; ROUTROY; SHANKAR, 2015), a organização de uma estrutura para a sua execução (RITCHIE; BRINDLEY, 2007; AMBULKAR; BLACKHURST; GRAWE, 2015), a definição de procedimentos (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2014; FRIDAY et al., 2018), papéis e responsabilidades (FARRELL; GALLAGHER, 2014; ROUTROY; SHANKAR, 2015), a seleção de métodos e técnicas (ROUTROY; SHANKAR, 2015; OLIVA, 2016) e a definição de indicadores-chave de desempenho e métricas (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012; AMBULKAR; BLACKHURST; GRAWE, 2015).

### **Emprego de recursos no processo**

Desenvolver um processo de SCRM não é uma tarefa fácil e recursos organizacionais significativos são necessários (RITCHIE; BRINDLEY, 2007; BLOME; SCHOENHERR, 2011). Vários autores destacam o papel dos recursos na promoção e implementação deste processo (AMBULKAR; BLACKHURST; GRAWE, 2015; FAN et al., 2017; NORRMAN; WIELAND, 2020). A disponibilidade de recursos favorece a resiliência (BLACKHURST; DUNN; CRAIGHEAD, 2011).

Os recursos empregados para a gestão de risco variam de acordo com a necessidade, mas englobam tipicamente: recursos humanos (equipes ou pessoas com diferentes experiências alocadas integral ou parcialmente) (TRKMAN; OLIVEIRA; MCCORMACK, 2016; FAN et al., 2017; NORRMAN; WIELAND, 2020), técnicos (sistemas de informação, base de dados, ferramentas etc.) (AMBULKAR; BLACKHURST; GRAWE, 2015; KIRILMAZ; EROL, 2017; NORRMAN; WIELAND, 2020) e financeiros (orçamento para apoiar as etapas e atividades do processo) (HILLSON, 1997; MacGILLIVRAY et al., 2007a; TRKMAN; OLIVEIRA; MCCORMACK, 2016).

### **Escopo do processo dentro da organização**

A SCRM implica uma visão ampla sobre os riscos (NORRMAN; WIELAND, 2020). Isto fica subentendido nas definições de SCRM encontradas na literatura (que exploram muito o termo “riscos da cadeia de suprimentos”, que praticamente não impõe limites interpretativos) (JÜTTNER; PECK; CHRISTOPHER, 2003; TANG, 2006; FAN; STEVENSON, 2018) e mais explícito nas classificações e nos vários tipos de risco presentes nas cadeias de suprimentos atuais (ver: CHRISTOPHER; PECK, 2004; HO et al., 2015; ROUTROY; SHANKAR, 2015).

Como os diferentes tipos de risco tendem a impactar mais diretamente diferentes áreas, as responsabilidades e tarefas associadas à SCRM devem estar espalhadas por toda a organização (DUHAMEL; CARBONE; MOATTI, 2016). A mitigação dos riscos precisa estar apoiada por diferentes funções dentro de uma empresa (KERN et al., 2012). Funcionários de diferentes áreas devem estar cientes dos riscos e saber reagir em cada caso (HOFFMANN; SCHIELE; KRABBENDAM, 2013).

### **Desenvolvimento de habilidades e competências e fomento de uma cultura para suportar o processo**

Os profissionais tendem a estar mais dispostos a trabalhar em atividades com as quais têm mais familiaridade (ZSIDISIN; PANELLI; UPTON, 2000). Como a gestão de risco não se encaixa bem no conjunto de habilidades tradicionais de uma organização (MacGILLIVRAY et al., 2007a), aqueles envolvidos no processo precisam ser adequadamente preparados. Para Blome e Schoenherr (2011, p.52), a SCRM “(...) não é alcançada apenas com ferramentas e recursos, mas principalmente com competências que devem ser ajustadas dinamicamente”.

O aprendizado e a cultura associada à gestão de risco envolvem variadas ações: educação e treinamento internos ou externos (cursos, *workshops*, conferências, seminários, análise de cenários) (HILLSON, 1997; MacGILLIVRAY et al., 2007a, 2007b; CHAPMAN, 2019; NORRMAN; WIELAND, 2020), compartilhamento de valores e crenças sobre SCRM (FAN et al., 2017), aprendizado baseado em experiência (NORRMAN; WIELAND, 2020) e consultoria (CHRISTOPHER et al., 2011).

Embora uma cultura de gestão de risco seja algo abstrato (MacGILLIVRAY et al., 2007a), ela pode configurar um objetivo passível de ser planejado e alcançado por meio de estratégias e ações. Por exemplo, a filosofia adotada na sueca Ericsson é “todo mundo é um gestor de risco” (NORRMAN; JANSSON, 2004, p.442) e o processo de SCRM que foi desenvolvido é “parte da marca da empresa” (NORRMAN; WIELAND, 2020, p.651).

### **Ênfase recebida pelo processo dentro da organização**

Um foco de curto prazo não sugere necessariamente uma ausência de gestão de risco, mas pode indicar uma menor relevância deste processo (MANUJ; MENTZER, 2008). Assim, vários autores defendem que a gestão de risco seja encarada como uma atividade estratégica (NARASIMHAN;

TALLURI, 2009; LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012; LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2014).

Estrategicamente falando, a importância conferida à gestão de risco dentro da organização reflete sobre a forma como os seus benefícios são reconhecidos (de evitar/reduzir custos até gerar valor). Para Fan e Stevenson (2018, p.6), “a SCRМ visa não apenas reduzir custos e vulnerabilidade, mas também garantir lucratividade, continuidade do negócio e potencialmente crescimento de longo prazo”. Trkman, Oliveira e McCormack (2016) também abordam esta questão. Para estes autores, a maior parte das empresas presta limitada atenção à SCRМ e a principal razão está em suas atitudes em relação ao processo. A SCRМ não deve ser vista apenas como uma forma de redução de custo por meio da prevenção de riscos, mas como uma abordagem estratégica que gera valor. Porém, para a empresa que deseja ir além da simples redução de custo, não é suficiente reconhecer a importância da SCRМ, elaborar um orçamento, realizar algumas ações (tais como criar uma área de SCRМ e realizar treinamento), ter procedimentos e relatórios formais ou até mesmo ser proativo. Essas ações são importantes, mas não suficientes. A empresa também precisa adotar uma atitude mais enfática que trate a SCRМ como um investimento, uma abordagem estratégica que gera valor. Quando os benefícios esperados mudam para a geração de valor, cria-se um incentivo para que a atenção e os investimentos na SCRМ aumentem. Assim, toda a atitude muda.

### **Apoio da liderança ao processo**

Os gerentes que não estão cientes da crescente complexidade e incerteza podem assumir a gestão de risco de forma superficial e não estar dispostos a investir em práticas de SCRМ devido aos custos iniciais (SHOU et al., 2018). No entanto, essa atitude pode ser contraproducente e um grave erro: na literatura muitos autores são enfáticos ao colocar a liderança (especialmente a alta direção) como elemento fundamental do processo. O envolvimento da liderança nas responsabilidades e tarefas é um fator importante para o sucesso da gestão de risco (BEASLEY; BRANSON; PAGACH, 2015). O suporte da alta direção é um facilitador que tem um impacto positivo nos resultados da SCRМ (NORRMAN; WIELAND, 2020). As atitudes dos gerentes são críticas para que a SCRМ seja eficaz (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012). A alta direção deve apoiar a SCRМ e ser responsável por ela (PFOHL; KÖHLER; THOMAS, 2010).

O papel da liderança é ser o “catalisador” do processo (ZSIDISIN; PANELLI; UPTON, 2000, p.196). Há estudos que mostram a liderança atuando na formalização do processo (BEASLEY; BRANSON; PAGACH, 2015; TRKMAN; OLIVEIRA; MCCORMACK, 2016), na alocação de recursos (TRKMAN; OLIVEIRA; MCCORMACK, 2016; ZSIDISIN et al., 2016), na disseminação de práticas em diferentes áreas (CHRISTOPHER et al., 2011; LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012), no fomento da aprendizagem e da cultura de gestão de risco (TRKMAN; OLIVEIRA; MCCORMACK, 2016; NORRMAN; WIELAND, 2020), na orientação da ênfase conferida à gestão de risco dentro da organização (BEASLEY; BRANSON; PAGACH, 2015; TRKMAN; OLIVEIRA; MCCORMACK, 2016), no envolvimento de membros da cadeia de suprimentos no processo (RITCHIE; BRINDLEY, 2007; LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012) e na sua governança (RITCHIE; BRINDLEY, 2007).

### **Envolvimento de outros membros da cadeia de suprimentos no processo**

Nas definições de SCRМ encontradas na literatura (RAO; GOLDSBY, 2009; HO et al., 2015; FAN; STEVENSON, 2018), o aspecto colaborativo fica aparente e configura a principal diferença entre esta abordagem e a gestão de risco tradicional: na primeira, membros da cadeia da empresa devem ser envolvidos no processo. Sem este aspecto, pode até haver gestão de risco, mas não há SCRМ (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012, p.828): “uma SCRМ efetiva é baseada na colaboração”. Práticas integradas com os principais fornecedores e clientes são importantes para facilitar a SCRМ (MUNIR et al., 2020). A implementação da SCRМ depende da colaboração entre a empresa focal e os membros da sua cadeia de suprimentos (SHOU et al., 2018).

Uma gestão de risco colaborativa deve estar suportada por aspectos relacionais (FAN; STEVENSON, 2018), tais como a predisposição para trabalhar em parceria (CHRISTOPHER; PECK, 2004) e a confiança (FAN et al., 2017). A colaboração pode englobar um conjunto amplo de ações: comunicação eficaz (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2014; SCHOLTEN; SCHILDER, 2015), compartilhamento oportuno e relevante de informações para melhorar a visibilidade da cadeia de suprimentos (FRIDAY et al., 2018), integração de processo (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012; FRIDAY et al., 2018), padronização de procedimentos (FRIDAY et al., 2018), tomada de decisão conjunta (SCHOLTEN; SCHILDER, 2015; FRIDAY et al., 2018), sistemas

colaborativos de desempenho (FRIDAY et al., 2018), alinhamento de estratégias de negócio (FAN et al., 2017), compartilhamento de riscos e benefícios (SCHOLTEN; SCHILDER, 2015; FRIDAY et al., 2018) e geração conjunta de conhecimento (CHRISTOPHER; PECK, 2004; SCHOLTEN; SCHILDER, 2015).

### Governança do processo no contexto da cadeia de suprimentos

Quando uma empresa envolve membros da sua cadeia em um processo colaborativo nos moldes da SCRM, supõe-se que um dos seus principais interesses seja o fortalecimento do seu próprio processo (seja ampliando a sua visão sobre a cadeia, tendo acesso a novas informações ou respondendo aos riscos de forma conjunta). Sendo o processo colaborativo, a empresa também espera que os outros participantes também sejam favorecidos e, com isso, a própria resiliência da cadeia de suprimentos como um todo melhore. Mas, eminentemente, o foco prioritário do esforço da empresa é o seu próprio processo. Na literatura, no entanto, é possível identificar outro movimento, ligeiramente diferente.

Zsidisin et al. (2004) apresentam o caso de uma empresa que implantou um processo formal de avaliação de risco. Posteriormente, esta técnica foi apresentada aos principais fornecedores para auxiliá-los na avaliação e gerenciamento dos riscos presentes na cadeia de suprimentos. Gualandris e Kalchschmidt (2014) mostram que fabricantes de automóveis desejam uma maior confiabilidade de seus parceiros. Por conta disso, eles têm monitorado suas cadeias de suprimentos e exigido maior qualidade e níveis de serviço mais elevados. Como resultado, uma empresa estudada pelos autores investiu amplamente em práticas associadas à SCRM. Primo (2010) relata casos de OEM's (*original equipment manufacturers*) que empregaram ações de desenvolvimento para melhorar o desempenho de seus fornecedores. O autor também relata casos de fabricantes que estimularam os fornecedores a melhorarem seus sistemas. A Ericsson (NORRMAN; JANSSON, 2004) expandiu o foco da gestão de risco trabalhando em conjunto com os seus fornecedores. Uma atenção especial foi conferida ao desenvolvimento de seus processos de gestão de risco.

Nestes exemplos, é preciso reconhecer que os esforços das empresas contemplaram ações que não foram direcionadas ao seu próprio processo de gestão de risco, mas ao de outras empresas. Embora as estratégias empregadas pelas empresas sejam diferentes (desde um simples incentivo até uma ação efetiva direta), é importante considerar que elas podem favorecer a disseminação das práticas de gestão de risco fora de suas fronteiras. Casos como os citados sugerem uma governança de gestão de risco da cadeia de suprimentos (ver: FAN et al., 2017; AHLQVIST; NORRMAN; JAHRE, 2020; NORRMAN; WIELAND, 2020).

### Quadro 1 – Questões críticas associadas aos processos de SCRM

Questões	Principais pontos
<b>Formalização</b>	Formalização do processo, com definição das etapas, escopo, objetivos, procedimentos, papéis e responsabilidades, métricas e indicadores-chave de desempenho etc.
<b>Recursos</b>	Emprego de recursos no processo (humanos, técnicos, financeiros).
<b>Escopo</b>	Extensão da disseminação do processo dentro da organização, em termos de áreas envolvidas. Adoção de uma visão holística sobre os riscos presentes na cadeia de suprimentos.
<b>Aprendizado e cultura</b>	Desenvolvimento de habilidades e competências (técnicas e gerencias) necessárias às etapas do processo. Fomento de uma cultura de gestão de risco dentro da organização.
<b>Ênfase</b>	Importância conferida à gestão de risco dentro da organização. Benefícios que a organização espera alcançar com o processo.
<b>Liderança</b>	Suporte concedido pela liderança da organização (nos seus diferentes níveis) ao processo.
<b>Envolvimento</b>	Envolvimento de outros membros da cadeia de suprimentos no processo (fornecedores, clientes etc.).
<b>Governança</b>	Utilização de mecanismos diretos ou indiretos, formais ou informais para incentivar ou apoiar outros membros da cadeia de suprimentos a implantarem ou melhorarem suas práticas de gestão de risco (foco: disseminação das práticas de gestão de risco na cadeia de suprimentos).

A próxima subseção apresenta os modelos de maturidade para gestão de risco disponíveis na literatura e a lacuna identificada neste estudo.

#### 2.4 Modelos de maturidade para gestão de risco e lacuna na literatura

Os modelos de maturidade oferecem uma maneira simples, mas eficaz de avaliar e melhorar as organizações (WENDLER, 2012; ALASHWAL; ABDUL-RAHMAN; ASEF, 2017). Embora existam diferenças, esses modelos geralmente apresentam dois componentes comuns. Primeiro, um conjunto de níveis ou estágios que descrevem o desenvolvimento (evolução) de um objeto (uma organização, um processo) (WENDLER, 2012). Os níveis são geralmente de natureza sequencial e representam uma progressão hierárquica (WENDLER, 2012; HOSEINI; HERTOUGH; REKVELDT, 2019), variando do grau mais básico às melhores práticas disponíveis (MacGILLIVRAY et al., 2007a). Cada nível de maturidade individual é um estágio evolutivo bem definido (CHAPMAN, 2019). Para determinar o nível de maturidade, é realizada uma avaliação considerando diversos critérios que se dividem em categorias. Essas categorias representam o segundo elemento de um modelo de maturidade típico (WENDLER, 2012; HOSEINI; HERTOUGH; REKVELDT, 2019). Na literatura, elas são designadas por diferentes termos: atributos, capacidades, dimensões etc. (CHAPMAN, 2019). Os critérios geralmente se referem a condições, práticas ou competências que precisam ser observadas para que um nível de maturidade específico seja associado ao objeto (WENDLER, 2012; KOSMALA, 2014; ALASHWAL; ABDUL-RAHMAN; ASEF, 2017).

Embora os modelos de maturidade não sejam “balas de prata”, eles geram uma consciência sobre a importância dos aspectos considerados no modelo (níveis, atributos, critérios) e representam uma referência para implementar melhorias (WENDLER, 2012). Por exemplo, uma empresa pode identificar o seu nível de maturidade atual e saber o que precisa ser feito para progredir para um nível superior (mais maduro), “(...) construindo os seus pontos fortes e melhorando os seus pontos fracos” (MacGILLIVRAY et al., 2007a, p.88). Esses modelos também são usados para fins de *benchmarking*, permitindo que as empresas façam comparações entre si (MacGILLIVRAY et al., 2007a; FARRELL; GALLAGHER, 2014; ALASHWAL; ABDUL-RAHMAN; ASEF, 2017).

Os primeiros modelos de maturidade surgiram há algumas décadas na gestão da qualidade e na indústria de *software* (PAULK et al., 1993; MENDES JR.; LEAL; THOMÉ, 2016). Hoje em dia, eles têm aplicações em muitos campos (WENDLER, 2012), incluindo gestão de risco. Um dos primeiros modelos foi proposto por (HILLSON, 1997) e atualmente vários modelos de maturidade de gestão de risco são encontrados, embora concentrados em algumas áreas: setor de serviços públicos de água (MacGILLIVRAY et al., 2007a, 2007b; MacGILLIVRAY; POLLARD, 2008), gerenciamento de projeto (ZOU; CHEN; CHAN, 2010; MU et al., 2014; YEO; REN; REN, 2016; ZHAO; HWANG; LOW, 2016; CHAPMAN, 2019; HARTONO; WIJAYA; ARINI, 2019; HOSEINI; HERTOUGH; REKVELDT, 2019), cibersegurança (BOYSON, 2014) e *enterprise risk management* (ERM) (OLIVA, 2016).

No caso da SCRM, a literatura é muito mais escassa. Apenas alguns artigos abordam o tema. Pfohl, Köhler e Thomas (2010) (pp.41-43) propõem uma “abordagem evolutiva para ampliar o escopo da gestão de risco da cadeia de suprimentos”, mas ela não representa precisamente um modelo de maturidade. Oliva (2016) apresenta um modelo de maturidade para ERM. O estudo propõe uma visão holística em termos de riscos e o envolvimento entre membros da cadeia de suprimentos. No entanto, como o estudo se limitou a grandes empresas, suas cadeias de suprimentos não foram consideradas. Boyson (2014) mostra os resultados de uma pesquisa realizada em uma instituição. Entre eles, está um modelo de maturidade para SCRM. O seu foco, entretanto, é estreito (gestão de risco da cadeia de suprimentos cibernética).

À luz desta lacuna, o objetivo deste estudo é apresentar um modelo de maturidade genérico para o processo de SCRM.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, foi realizada uma extensa revisão de literatura com o objetivo de compreender os tópicos e conceitos envolvidos com a gestão de risco mais tradicional e a SCRM. As questões discutidas na subseção 2.3 representam uma base importante de sustentação do processo de SCRM, transcendendo suas etapas e fomentando suas atividades. Assim, qualquer tentativa de avaliação e melhoria deste processo deveria contemplá-las. Considerando que na prática estas questões podem revelar diferentes níveis de evolução (de completamente desprezadas até ampla e profundamente enraizadas no processo), elas foram adotadas neste estudo como atributos do modelo de maturidade proposto (oito, no total).

Os principais pontos envolvendo estas questões serviram como referência para a definição dos critérios associados aos atributos. Além disso, os critérios foram organizados hierarquicamente visando estabelecer os níveis do modelo. Foram definidos quatro níveis de maturidade para cada atributo: um representando o estágio nulo (em que os critérios não são observados na organização), um o estágio pleno (onde os critérios são amplamente observados na organização e implementados de acordo com as melhores práticas) e mais dois níveis intermediários. Os modelos de maturidade de gestão de risco encontrados na literatura (citados na subseção 2.4) costumam ter de três a cinco níveis. Assim, quatro é um valor médio que representa um compromisso de bom senso: um número mais elevado poderia dificultar de maneira desnecessária a diferenciação entre os níveis, enquanto que um número menor poderia transformar o modelo em uma referência menos prática do ponto de vista das organizações interessadas.

A escolha do setor para a etapa empírica foi uma decisão particularmente importante. Um desafio relevante na proposta de um modelo de maturidade é encontrar empresas que representem referências mais maduras para a disciplina que é o foco do modelo. Considerando este foco, a escolha natural foi a indústria aeronáutica. Este setor tem uma longa tradição em gestão de risco, tanto por conta da preocupação com a confiabilidade e segurança de seus produtos, quanto pelas complexas e extensas cadeias de suprimentos que os geram. Assim, considerou-se que este setor poderia favorecer a identificação de referências mais robustas para o processo de SCRUM, o que foi confirmado nesta pesquisa.

A indústria aeronáutica nacional é uma das mais importantes e representativas do mundo. Porém, em termos gerais (ou seja, não restrito ao caso nacional), o acesso às empresas deste setor nem sempre é simples. É uma característica destas empresas o extremo cuidado com as informações internas, o que muitas vezes significa, para o pesquisador interessado, dificuldade para acessar seus processos e colaboradores. A pandemia de Covid-19 amplificou esta dificuldade: na medida em que o setor de transporte aéreo foi um dos mais impactados, durante a realização desta pesquisa (entre 2020 e 2021) as empresas estavam passando por reestruturações e mudanças visando se adequar ao “novo normal”.

Para o acesso às empresas, foi solicitado o apoio de duas entidades representativas do setor aeroespacial nacional, englobado cerca de 140 empresas. Um questionário estruturado foi elaborado e encaminhado às empresas por intermédio destas duas entidades (várias rodadas de envio foram realizadas entre o final de 2020 e o primeiro semestre de 2021).

O questionário foi avaliado por dois profissionais atuantes no setor, envolvidos em atividades de gestão de risco de suas organizações (eles atuam, respectivamente, nas áreas de suprimentos e engenharia de organizações diferentes). A avaliação contemplou: os atributos (se eles representavam o processo de gestão de risco das empresas do setor), os níveis do modelo (se pareciam adequados e complementares) e a estrutura do questionário (se os termos empregados eram familiares etc.). As avaliações foram conduzidas de maneira independente pelos dois profissionais. Após esta avaliação, o questionário foi enviado às empresas.

Por meio do questionário foram coletadas informações sobre as empresas e os respondentes. Além disso, cada respondente teve a responsabilidade de avaliar o processo de gestão de risco da sua empresa da perspectiva dos diferentes atributos considerados no modelo proposto, selecionando o nível de maturidade que melhor representaria o estágio atual do processo. Foram aplicadas oito questões (apresentadas na próxima seção) para avaliar os oito atributos, cada uma delas oferecendo quatro alternativas de resposta (uma para cada nível do modelo).

No total, foram obtidas respostas válidas de 30 empresas, representando uma taxa de 21% (ou de 34%, caso sejam consideradas apenas as empresas de manufatura, que foram o principal foco do estudo porque tradicionalmente apresentam maior experiência em gestão de risco). O questionário foi direcionado a um representante de cada empresa com cargo de liderança (gerente ou diretor, pelo menos), ligado às áreas mais diretamente envolvidas com gestão de risco (suprimentos, engenharia, operações, qualidade etc).

Duas das empresas que compõem a amostra são responsáveis pela fabricação dos produtos finais aeronáuticos (assim, ocupam a camada “0” de suas respectivas cadeias de suprimentos). As demais pertencem à cadeia de uma das empresas da camada “0”, ocupando a primeira e a segunda camadas de fornecimento (“F1” e “F2”). Destas, quatro também pertencem à cadeia da outra empresa fabricante de produtos finais. Todas as empresas possuem instalações no Brasil (porém, seis delas são estrangeiras e uma tem capital misto). A amostra compreende uma grande empresa (da camada “0”, com mais de cinco mil funcionários), uma média (camada “0”, com mais de quinhentos e menos de cinco mil funcionários) e as restantes pequenas empresas.

Posteriormente, foram selecionadas seis empresas dentre aquelas que colaboraram com as respostas ao questionário estruturado (uma da camada “0”, quatro da camada “F1” e uma da “F2”). Foram realizadas seis entrevistas (remotas, individuais) com os seus representantes (os mesmos que haviam respondido o questionário estruturado). O objetivo das entrevistas foi obter evidências para as respostas (por exemplo: quais evidências comprovam a formalização do processo de gestão de risco em sua organização? Quais recursos são empregados neste processo, exatamente?) e avaliar, com o apoio dos entrevistados, a aderência do modelo proposto à realidade das empresas, em termos do processo de gestão de risco (por exemplo: há algum atributo que parece desnecessário? Há alguma questão crítica associada ao processo que não está contemplada no modelo?).

A seção seguinte apresenta os resultados encontrados.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 2 apresenta a proposta de um modelo de maturidade para o processo de SCRUM, detalhando seus níveis e os critérios associados a cada atributo. Esta proposta foi a referência para a aplicação do questionário estruturado, discutido na seção anterior.

**Quadro 2** – Proposta de modelo para avaliar a maturidade do processo de SCRUM

<b>FORMALIZAÇÃO</b>	
<b>Sobre a formalização do processo de gestão de risco na sua organização:</b>	
<b>Nível 1</b>	Não há formalização/documentação do processo de gestão de risco, dos procedimentos e nem a definição de papéis e responsabilidades. Basicamente, depois que um risco se concretiza, ações são improvisadas visando enfrentar seus efeitos.
<b>Nível 2</b>	Há ações relacionadas à gestão de risco sendo executadas, mas a formalização/documentação do processo e a definição de papéis e responsabilidades ainda são bastante restritas. A prática da gestão de risco, embora existente, ainda é limitada e falta disciplina e rigor.
<b>Nível 3</b>	O nível de formalização/documentação do processo é tal que suporta a maior parte das ações relacionadas à gestão de risco. A gestão de risco ocorre de forma rotineira e consistente, mas ainda há margem para ampliar a estruturação do processo, a depender da necessidade da organização.
<b>Nível 4</b>	As ações relacionadas à gestão de risco estão amplamente formalizadas/documentadas, com definição clara das atividades, procedimentos, papéis e responsabilidades. Antes de um risco se concretizar já se sabe com clareza o que fazer, como fazer e quem irá executar as ações.
<b>RECURSOS</b>	
<b>Sobre os recursos empregados pela sua organização na gestão de risco:</b>	
<b>Nível 1</b>	Não há recursos (humanos, técnicos ou monetários) disponíveis (parcial ou integralmente) para ações relacionadas à gestão de risco. Depois que um risco se concretiza, recursos são improvisados visando enfrentar seus efeitos.
<b>Nível 2</b>	Há poucos recursos (humanos, técnicos ou monetários) disponíveis (parcial ou integralmente) para ações relacionadas à gestão de risco. Levando em conta os ambientes interno e externo da organização e os riscos associados, os recursos disponíveis são insuficientes.
<b>Nível 3</b>	Recursos (humanos, técnicos ou monetários) adequados estão disponíveis (parcial ou integralmente) para ações relacionadas à gestão de risco, atendendo aos requisitos mínimos da organização levando em conta os seus ambientes interno e externo e os riscos associados.
<b>Nível 4</b>	Há recursos (humanos, técnicos ou monetários) suficientes para ações relacionadas à gestão de risco, atendendo plenamente as necessidades da organização levando em conta os seus ambientes interno e externo e os riscos associados.
<b>ESCOPO</b>	
<b>Sobre o escopo do processo de gestão de risco na sua organização:</b>	
<b>Nível 1</b>	A gestão de risco está restrita à execução de ações improvisadas quando os riscos se concretizam.

<b>Nível 2</b>	A gestão de risco tem um escopo limitado, envolvendo algumas poucas áreas e dependente da atuação de um número limitado de funcionários. Como resultado, apenas uma parte relativamente pequena dos tipos de riscos que afetam a organização são considerados no processo.
<b>Nível 3</b>	A gestão de risco é mais descentralizada, cobrindo as principais áreas da empresa. Como resultado, um leque relativamente amplo de tipos de riscos é considerado no processo.
<b>Nível 4</b>	As ações relacionadas à gestão de risco estão disseminadas pela organização e integradas à rotina. A gestão de risco se aproxima de algo institucionalizado.
<b>APRENDIZADO E CULTURA</b>	
<b>Sobre o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas à gestão de risco na sua organização:</b>	
<b>Nível 1</b>	Não ocorrem práticas de educação e treinamento visando fomentar ou melhorar habilidades e competências associadas à gestão de risco. As ações relacionadas à gestão de risco dependem do histórico e da experiência de cada funcionário.
<b>Nível 2</b>	Algumas práticas (formais ou informais) de educação e treinamento visando fomentar ou melhorar habilidades e competências associadas à gestão de risco são observadas na organização, mas ainda restritas em termos de número de funcionários e áreas atendidas.
<b>Nível 3</b>	Práticas formais de educação e treinamento relacionadas à gestão de risco são planejadas e executadas regularmente com base nos requisitos de habilidades e competências definidos. Elas contemplam diferentes níveis hierárquicos e áreas da organização.
<b>Nível 4</b>	Indo além do desenvolvimento de habilidades e competências, a organização procura disseminar uma cultura de gestão de risco, buscando gerenciar os riscos proativamente e aproveitar potenciais oportunidades que estão a eles associadas.
<b>ÊNFASE</b>	
<b>Sobre os potenciais benefícios da gestão de risco na sua organização:</b>	
<b>Nível 1</b>	A organização acredita que não há benefícios efetivos na gestão de risco.
<b>Nível 2</b>	Alguns benefícios da gestão de risco são reconhecidos na organização, geralmente associados à redução de custos.
<b>Nível 3</b>	A organização considera que a gestão de risco contempla benefícios que vão além da redução de custos, incluindo também a melhoria de alguns aspectos do desempenho de processos e produtos.
<b>Nível 4</b>	A gestão de risco é tratada na organização como uma ferramenta estratégica capaz de gerar valor. A organização considera que ela representa um investimento que pode oferecer vantagem competitiva.
<b>LIDERANÇA</b>	
<b>Sobre o comprometimento da liderança da sua organização com a gestão de risco:</b>	
<b>Nível 1</b>	Não existe apoio ou incentivo da liderança às ações relacionadas à gestão de risco.
<b>Nível 2</b>	O comprometimento da liderança às ações relacionadas à gestão de risco é restrito e insuficiente, não atendendo às necessidades da organização.
<b>Nível 3</b>	O comprometimento da liderança às ações relacionadas à gestão de risco é adequado, atendendo aos requisitos mínimos da organização levando em conta as suas necessidades.
<b>Nível 4</b>	O comprometimento da liderança às ações relacionadas à gestão de risco atende ampla e plenamente as necessidades da organização.
<b>ENVOLVIMENTO</b>	
<b>Sobre o envolvimento de outras empresas no processo de gestão de risco da sua organização:</b>	
<b>Nível 1</b>	A organização não envolve outros membros da sua cadeia de suprimentos (tais como fornecedores ou clientes) em suas ações relacionadas à gestão de risco.
<b>Nível 2</b>	A organização envolve outros membros da sua cadeia de suprimentos (tais como fornecedores ou clientes) em suas ações relacionadas à gestão de risco somente quando ocorrem situações críticas ou muito específicas.
<b>Nível 3</b>	A organização costuma envolver outros membros da sua cadeia de suprimentos (tais como fornecedores ou clientes) em suas ações relacionadas à gestão de risco. Porém, a participação deles é restrita em termos de escopo.



<b>Nível 4</b>	O processo de gestão de risco da organização é bastante colaborativo: ela envolve rotineiramente outros membros da sua cadeia de suprimentos (tais como fornecedores ou clientes) neste processo e a participação deles é efetiva e ampla em termos de escopo.
<b>GOVERNANÇA</b>	
<b>Sobre o esforço realizado pela sua organização visando disseminar a gestão de risco fora de suas fronteiras:</b>	
<b>Nível 1</b>	A organização não realiza ações com o objetivo de apoiar membros da sua cadeia de suprimentos (tais como fornecedores ou clientes) a implantarem ou fortalecerem seus processos de gestão de risco.
<b>Nível 2</b>	A organização somente realiza ações com o objetivo de apoiar membros da sua cadeia de suprimentos (tais como fornecedores ou clientes) a implantarem ou fortalecerem seus processos de gestão de risco quando ocorre alguma situação crítica ou muito específica.
<b>Nível 3</b>	A organização procura por meio de ações indiretas (divulgação do seu processo de gestão de risco, alinhamento de metas, negociação de cláusulas contratuais etc) apoiar membros da sua cadeia de suprimentos (tais como fornecedores ou clientes) a implantarem ou fortalecerem seus processos de gestão de risco.
<b>Nível 4</b>	A organização é proativa e realiza tanto ações indiretas (divulgação do seu processo de gestão de risco, alinhamento de metas, negociação de cláusulas contratuais etc) quanto diretas (treinamentos, suporte técnico, compartilhamento de recursos etc) visando apoiar membros da sua cadeia de suprimentos (tais como fornecedores ou clientes) a implantarem ou fortalecerem seus processos de gestão de risco.

A Tabela 1 mostra os dados coletados em campo, para a amostra de empresas da pesquisa. Divididos de acordo com o atributo e com o nível de maturidade associado às empresas, os dados aparecem de forma agregada (todas as empresas) e também separados de acordo com a camada ocupada pelas empresas na cadeia de suprimentos. A Figura 1 complementa a tabela, apresentando um *box plot* dos dados.

**Tabela 1** – Dados coletados em campo

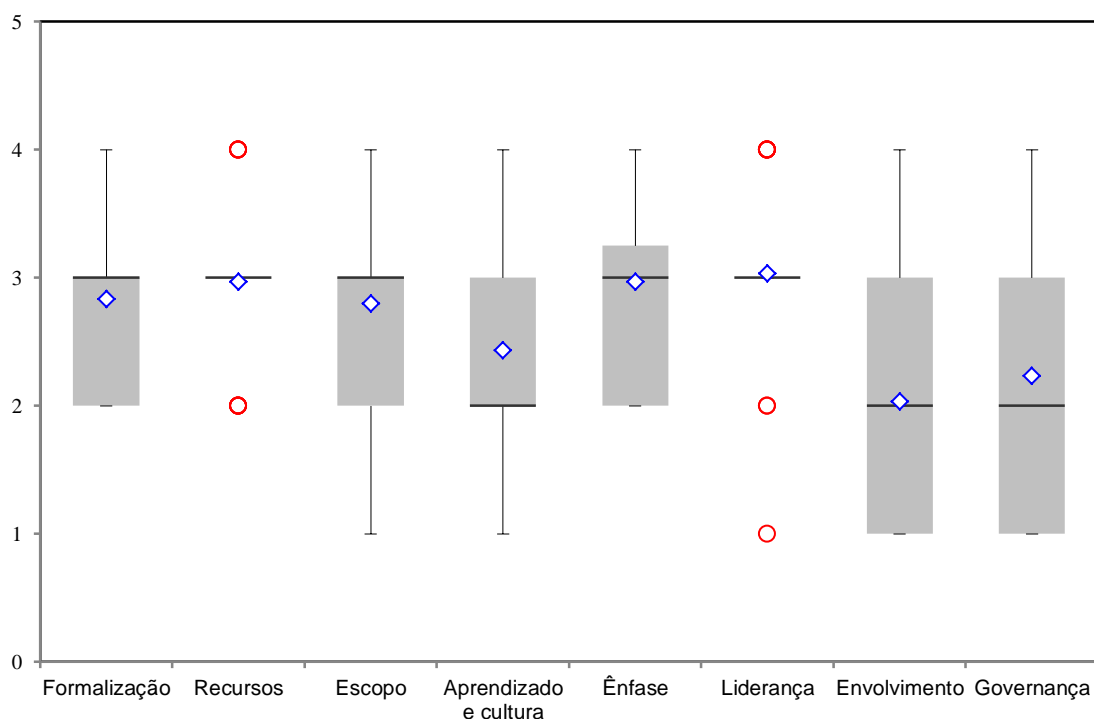
Atributo	Total							Camada 0		Camadas T1 e T2	
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Mediana	Média	Desv.-padr.	Média	Desv.-padr.	Média	Desv.-padr.
Liderança	3,3%	6,7%	73,3%	16,7%	3	3,0	0,6	3,0	0,0	3,0	0,6
Recursos	0,0%	16,7%	70,0%	13,3%	3	3,0	0,6	3,5	0,7	2,9	0,5
Ênfase	0,0%	26,7%	50,0%	23,3%	3	3,0	0,7	2,5	0,7	3,0	0,7
Formalização	0,0%	33,3%	50,0%	16,7%	3	2,8	0,7	3,0	0,0	2,8	0,7
Escopo	10,0%	16,7%	56,7%	16,7%	3	2,8	0,8	3,5	0,7	2,8	0,8
Aprendizado e cultura	10,0%	43,3%	40,0%	6,7%	2	2,4	0,8	2,5	0,7	2,4	0,8
Governança	33,3%	23,3%	30,0%	13,3%	2	2,2	1,1	3,0	0,0	2,2	1,1
Envolvimento	40,0%	23,3%	30,0%	6,7%	2	2,0	1,0	3,0	0,0	2,0	1,0

Mais de 70% das empresas estudadas declaram estar no nível 3 ou 4 no caso dos atributos “Liderança”, “Recursos”, “Ênfase” e “Escopo”. Estas empresas sugerem que há recursos adequados ou suficientes para as ações relacionadas à gestão de risco, que o processo de gestão de risco está mais descentralizado (em termos de áreas envolvidas), que o comprometimento da liderança com relação às ações é adequado ou plenamente suficiente e que a gestão de risco é encarada na empresa como tendo um papel que vai além da redução de custos, contemplando a melhoria de processos e produtos e da própria competitividade. Uma convergência nas respostas destes atributos já era esperada: o comprometimento da liderança com relação às ações de gestão e risco tende a ser o resultado de uma visão estratégica sobre a importância do processo, o que leva à disponibilidade de recursos e suas alocações disseminadas pela organização. Cabe destacar a menor dispersão entre os dados no caso dos atributos “Recursos” e “Liderança” (nestes atributos, pelo menos 70% das

empresas declaram estar no nível 3).

As entrevistas revelaram uma grande preocupação dos respondentes com o processo de gestão de risco. Ao longo das duas últimas décadas, a indústria aeronáutica passou por algumas crises relevantes (após os atentados terroristas de 11 de setembro de 2001, a crise financeira iniciada em 2008-2009 e a atual pandemia de Covid-19) e outras mais pontuais, com graves efeitos sobre as empresas. Estas crises deixaram marcas profundas, mas nem todas negativas: elas também serviram como incentivo para um maior foco da liderança no processo de gestão de risco. Assim, atualmente as empresas procuram adotar uma abordagem mais preventiva para as ações de enfrentamento dos riscos, ao invés de simplesmente reagir após algum risco se efetivar. Além disso, a alta direção das empresas parece estar dividindo as responsabilidades relativas à gestão de risco com as lideranças que ocupam outros níveis hierárquicos e, por conseguinte, entre as diferentes áreas.

**Figura 1** – Box plot dos dados coletados em campo



Cerca de metade das empresas que participaram das entrevistas possuem alguns recursos dedicados a determinadas atividades envolvidas com o processo de gestão de risco (por exemplo: sistemas de informação, orçamentos e, no caso da empresa que ocupa a camada “0”, até pessoas). Porém, o cenário que representa de maneira mais geral a prática das empresas é o aproveitamento (compartilhamento) de recursos já disponíveis *também para* realizar gestão de risco. Por exemplo, as empresas têm buscado integrar práticas de gestão de risco à rotina dos líderes e, a partir deles, refletir estas práticas nos outros funcionários.

Os dados sugerem que a gestão de risco é encarada pelas empresas como uma atividade estratégica. Pelas entrevistas, nota-se que esta visão tem alguns reflexos evidentes. Por exemplo, é possível identificar diferentes níveis hierárquicos envolvidos no processo (alta direção, nível tático e operacional), embora cada um cumpra um papel específico. Além disso, as ações relacionadas com a gestão de risco que são executadas nas empresas não ocorrem de forma estanque ou isolada, mas possuem uma coordenação planejada. Diferentes mecanismos podem ser empregados para este fim: uma estrutura organizacional que define papéis e responsabilidades, a existência de uma estratégia superior orientando as ações e a presença de processos ou grupos multifuncionais que garantem um alinhamento entre as ações executadas nas diferentes áreas. É importante neste ponto destacar que, embora o atributo “Liderança” provavelmente influencie todos os demais, é difícil não imaginar uma correspondência direta entre o papel da liderança e a existência de ações coordenadas relacionadas à gestão de risco executadas nas diferentes áreas das empresas.

Um pouco atrás, com 67% das empresas nos níveis 3 ou 4 (e nenhuma no nível 1), aparece o atributo “Formalização”. Pode-se supor que a formalização do processo de gestão de risco esteja no contexto de algo mais amplo, intrinsecamente associado a características da indústria aeronáutica, tais como a complexidade dos produtos, a perpétua preocupação com a segurança e o elevado nível de certificação das empresas (ISO 9001 e AS 9100, principalmente). Estas características fomentam uma forte orientação no estabelecimento de processos e procedimentos, papéis e responsabilidades.

As respostas ao atributo “Aprendizado e cultura” ficaram bem divididas (53% das empresas declaram estar nos níveis 1 ou 2 e 47% nos níveis 3 ou 4). As entrevistas mostraram que parece haver um desejo das empresas de não tratar a gestão de risco como uma “entidade separada”, mas como algo intrinsecamente associado à rotina diária. No entanto, estes dados mostram que, apesar da preocupação e orientação das empresas em direção à gestão de risco, ainda há margem para avanços na capacitação dos funcionários e, especialmente, no fomento de uma “cultura” de gestão de risco disseminada na organização (apenas 7% das empresas declaram estar neste último estágio).

É interessante constatar que, dos três atributos com menor nível de maturidade, dois deles sejam justamente aqueles que diferenciam a gestão de risco mais tradicional da gestão de risco *da cadeia de suprimentos*: “Governança” (com 57% das empresas no nível 1 ou 2) e “Envolvimento” (63%). Estes resultados revelam que o processo de gestão de risco das empresas do setor ainda é eminentemente interno, limitado às fronteiras das empresas. Isto foi confirmado nas entrevistas: com exceção das empresas que ocupam a camada “0”, as outras só praticam as ações relacionadas a estes atributos em situações críticas ou muito específicas.

Por fim, cabe destacar que, apesar da dispersão entre os dados, as empresas responsáveis pelos produtos finais apresentam no geral um nível de maturidade apenas ligeiramente mais elevado do que as demais (na maior parte dos atributos), sugerindo certa homogeneidade entre as camadas das cadeias estudadas, em termos de gestão de risco. Levando em conta os objetivos e o escopo da SCRM, uma potencial elevação no nível de maturidade dos atributos (caso isso fosse desejável) dependeria não apenas de iniciativas internas de cada empresa, mas também de uma liderança das empresas principais das cadeias de suprimentos (responsáveis pelos produtos finais).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresentou uma proposta de modelo de maturidade para o processo de SCRM. Embora esse tipo de modelo seja encontrado para o processo de gestão de risco mais tradicional, a disponibilidade de referências para avaliar a maturidade da SCRM em organizações reais ainda representa uma lacuna que precisa ser preenchida na literatura.

O modelo proposto foi aplicado em um setor muito favorável ao tema da pesquisa: a indústria aeronáutica tem uma longa tradição no processo de gestão de risco. A complexidade dos produtos e de seus sistemas, o cuidado com a confiabilidade e a segurança, as rígidas normas regulatórias e as intrincadas redes de parcerias entre as empresas implicam em inúmeros riscos que, ao longo das últimas décadas, incentivaram um foco das empresas neste processo e no seu aperfeiçoamento.

Os resultados mostraram um razoável nível de maturidade das empresas do setor em termos de gestão de risco, além de certa homogeneidade entre as empresas. Porém, parece ainda haver bastante espaço para as empresas envolverem os membros da sua cadeia de suprimentos em seus processos de gestão de risco e para a governança do processo neste contexto mais amplo (da cadeia de suprimentos). Cabe destacar que estes dois aspectos são justamente os que mais diferenciam a SCRM da gestão de risco mais tradicional.

O modelo proposto apresenta oito atributos e quatro níveis, além de um conjunto de critérios que podem servir como referência para as empresas que pretendem aperfeiçoar o seu processo de gestão de risco, comparar o seu processo com o de outras empresas ou mesmo auxiliar membros da sua cadeia de suprimentos a implantarem ou melhorarem suas práticas associadas à gestão de risco. Os resultados das entrevistas indicam que o modelo proposto apresenta uma boa aderência em relação à realidade das empresas. Não foi identificada a necessidade de inclusão de novos atributos ou exclusão daqueles considerados no modelo, obtidos da literatura. Além disso, os critérios usados também parecem contemplar os principais fatores necessários a uma gestão de risco efetiva.

Apesar disso, o modelo proposto neste estudo ainda deve ser encarado como uma proposta inicial. São necessários ainda mais testes em campo com o objetivo de avaliar a sua aplicação em outros setores e contextos, o que poderia gerar oportunidades bem-vindas de melhoria (e potenciais adaptações). Além disso, neste estudo as respostas obtidas das empresas contemplaram o processo de gestão de risco como um todo (ou seja, as quatro etapas conjuntamente: identificação, avaliação, tratamento e monitoramento). Um estudo particularmente interessante seria a aplicação do modelo

para avaliar a maturidade de etapas específicas do processo.

Os autores incentivam outros pesquisadores a utilizarem o modelo proposto em seus setores de interesse e colocam-se à disposição para discussões e sugestões de melhoria.

## REFERÊNCIAS

- Ahlqvist, V., Norrman, A., Jahre, M. Supply chain risk governance: Towards a conceptual multi-level framework. *Operations and Supply Chain Management*, v.13, n.4, p.382-395, 2020.
- Alashwal, A. M., Abdul-Rahman, H., Asef, A. Influence of organizational learning and firm size on risk management maturity. *Journal of Management in Engineering*, v.33, n.6, 2017.
- Ambulkar, S., Blackhurst, J., Grawe, S. Firm's resilience to supply chain disruptions: Scale development and empirical examination. *Journal of Operations Management*, v.33-34, p.111-122, 2015.
- Beasley, M., Branson, B., Pagach, D. An analysis of the maturity and strategic impact of investments in ERM. *Journal of Accounting and Public Policy*, v.34, n.3, p.219-243, 2015.
- Blackhurst, J., Dunn, K.S., Craighead, C.W. An empirically derived framework of global supply resiliency. *Journal of Business Logistics*, v.32, n.4, p.374-391, 2011.
- Blome, C., Schoenherr, T. Supply chain risk management in financial crises: A multiple case-study approach. *International Journal of Production Economics*, v.134, n.1, p.43-57, 2011.
- Boyson, S. Cyber supply chain risk management: Revolutionizing the strategic control of critical IT systems. *Technovation*, v.34, n.7, p.342-353, 2014.
- Chapman, R. J. Exploring the value of risk management for projects: Improving capability through the deployment of a maturity model. *IEEE Engineering Management Review*, v.47, n.1, p.126-143, 2019.
- Christopher, M. et al. Approaches to managing global sourcing risk. *Supply Chain Management*, v.16, n.2, p.67-81, 2011.
- Christopher, M., Peck, H. Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, v.15, n.2, p.1-14, 2004.
- Craighead, C. W. et al. The severity of supply chain disruptions: Design characteristics and mitigation capabilities. *Decision Sciences*, v.38, n.1, p.131-156, 2007.
- Dong, Q., Cooper, O. An orders-of-magnitude AHP supply chain risk assessment framework. *International Journal of Production Economics*, v.182, p.144-156, 2016.
- Duhamel, F., Carbone, V., Moatti, V. The impact of internal and external collaboration on the performance of supply chain risk management. *International Journal of Logistics Systems and Management*, v.23, n.4, p.534-557, 2016.
- Durach, C. F., Machuca, J. A. D. A matter of perspective: The role of interpersonal relationships in supply chain risk management. *International Journal of Operations and Production Management*, v.38, n.10, p.1866-1887, 2018.
- Faisal, M. N., Banwet, D. K., Shankar, R. Supply chain risk mitigation: Modeling the enablers. *Business Process Management Journal*, v.12, n.4, p.535-552, 2006.
- Fan, H. et al. An information processing perspective on supply chain risk management: Antecedents, mechanism, and consequences. *International Journal of Production Economics*, v.185, p.63-75, 2017.
- Fan, Y., Stevenson, M. A review of supply chain risk management: Definition, theory, and research agenda. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.48, n.3, p.205-230, 2018.
- Farrell, M., Gallagher, R. The valuation implications of enterprise risk management maturity. *Journal of Risk and Insurance*, v.82, n.3, p.625-657, 2014.
- Friday, D. et al. Collaborative risk management: A systematic literature review. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.48, n.3, p.231-253, 2018.
- Gualandris, J., Kalchschmidt, M. A model to evaluate upstream vulnerability. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, v.17, n.3, p.249-268, 2014.
- Hallikas, J. et al. Risk management processes in supplier networks. *International Journal of Production Economics*, v.90, n.1, p.47-58, 2004.
- Hartono, B., Wijaya, D. F., Arini, H. M. The impact of project risk management maturity on performance: Complexity as a moderating variable. *International Journal of Engineering Business Management*, v.11, p.1-16, 2019.
- Hillson, D. A. Towards a risk maturity model. *The International Journal of Project & Business Risk Management*, v.1, n.1, p.35-45, 1997.

- Ho, W. et al. Supply chain risk management: A literature review. *International Journal of Production Research*, v.53, n.16, p.5031-5069, 2015.
- Hoffmann, P., Schiele, H., Krabbendam, K. Uncertainty, supply risk management and their impact on performance. *Journal of Purchasing and Supply Management*, v.19, n.3, p.199-211, 2013.
- Hoseini, E., Hertogh, M., Rekveldt, M. B. Developing a generic risk maturity model (GRMM) for evaluating risk management in construction projects. *Journal of Risk Research*, 2019.
- Jüttner, U., Peck, H., Christopher, M. Supply chain risk management: Outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, v.6, n.4, p.197-210, 2003.
- Kauppi, K. et al. Managing country disruption risks and improving operational performance: Risk management along integrated supply chains. *International Journal of Production Economics*, v.182, p.484-495, 2016.
- Kern, D. et al. Supply risk management: Model development and empirical analysis. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.42, n.1, p.60-82, 2012.
- Kırılmaz, O., Erol, S. A proactive approach to supply chain risk management: Shifting orders among suppliers to mitigate the supply side risks. *Journal of Purchasing and Supply Management*, v.23, n.1, p.54-65, 2017.
- Kosmala, M. W. Risk management practices from risk maturity models perspective. *Journal of East European Management Studies*, v.19, n.2, p.133-159, 2014.
- Lavastre, O., Gunasekaran, A., Spalanzani, A. Effect of firm characteristics, supplier relationships and techniques used on Supply Chain Risk Management (SCRM): An empirical investigation on French industrial firms. *International Journal of Production Research*, v.52, n.11, p.3381-3403, 2014.
- Lavastre, O., Gunasekaran, A., Spalanzani, A. Supply chain risk management in French companies. *Decision Support Systems*, v.52, n.4, p.828-838, 2012.
- MacGillivray, B. H. et al. Benchmarking risk management within the international water utility sector. Part I: Design of a capability maturity methodology. *Journal of Risk Research*, v.10, n.1, p.85-104, 2007a.
- MacGillivray, B. H. et al. Benchmarking risk management within the international water utility sector. Part II: A survey of eight water utilities. *Journal of Risk Research*, v.10, n.1, p.105-123, 2007b.
- MacGillivray, B. H., Pollard, S. J. T. What can water utilities do to improve risk management within their business functions? An improved tool and application of process benchmarking. *Environment International*, v.34, n.8, p.1120-1131, 2008.
- Manuj, I., Mentzer, J. T. Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.38, n.3, p.192-223, 2008.
- Mendes Jr., P., Leal, J. E., Thomé, A. M. T. A maturity model for demand-driven supply chains in the consumer product goods industry. *International Journal of Production Economics*, v.179, p.153-165, 2016.
- Mu, S. et al. Assessing risk management capability of contractors in subway projects in mainland China. *International Journal of Project Management*, v.32, n.3, p.452-460, 2014.
- Munir, M. et al. Supply chain risk management and operational performance: The enabling role of supply chain integration. *International Journal of Production Economics*, v.227, 2020.
- Narasimhan, R., Talluri, S. Perspectives on risk management in supply chains. *Journal of Operations Management*, v.27, n.2, p.114-118, 2009.
- Norrman, A., Jansson, U. Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.34, n.5, p.434-456, 2004.
- Norrman, A., Wieland, A. The development of supply chain risk management over time: Revisiting Ericsson. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.50, n.6, p.641-666, 2020.
- Oliva, F. L. A maturity model for enterprise risk management. *International Journal of Production Economics*, v.173, p.66-79, 2016.
- Paulk, M. C. et al. Capability maturity model, version 1.1. *IEEE Software*, v.10, n.4, p.18-27, 1993.
- Pfohl, H.-C., Köhler, H., Thomas, D. State of the art in supply chain risk management research: Empirical and conceptual findings and a roadmap for the implementation in practice. *Logistics Research*, v.2, n.1, p.33-44, 2010.
- Primo, M. A. M. Supply chain integration mechanisms for alleviating supply problems in manufacturing firms. *Operations Management Research*, v.3, n.1, p.43-59, 2010.
- Rao, S., Goldsby, T. J. Supply chain risks: A review and typology. *The International Journal of*

- Logistics Management*, v.20, n.1, p.97-123, 2009.
- Ritchie, B., Brindley, C. Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development. *International Journal of Operations and Production Management*, v.27, n.3, p.303-322, 2007.
- Routroy, S., Shankar, A. A benchmarking approach for supply chain risk management. *International Journal of Services and Operations Management*, v.20, n.3, p.338-357, 2015.
- Scholten, K., Schilder, S. The role of collaboration in supply chain resilience. *Supply Chain Management*, v.20, n.4, p.471-484, 2015.
- Shou, Y. et al. Risk management and firm performance: The moderating role of supplier integration. *Industrial Management and Data Systems*, v.118, n.7, p.1327-1344, 2018.
- Tang, C. S. Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, v.103, n.2, p.451-488, 2006.
- Thun, J.-H., Hoenig, D. An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. *International Journal of Production Economics*, v.131, n.1, p.242-249, 2011.
- Tran, T. H., Dobrovnik, M., Kummer, S. Supply chain risk assessment: A content analysis-based literature review. *International Journal of Logistics Systems and Management*, v.31, n.4, p.562-591, 2018.
- Trkman, P., Oliveira, M. P. V., McCormack, K. Value-oriented supply chain risk management: You get what you expect. *Industrial Management and Data Systems*, v.116, n.5, p.1061-1083, 2016.
- Vanalle, R. M. et al. Risk management in the automotive supply chain: an exploratory study in Brazil. *International Journal of Production Research*, v.58, n.3, p.783-799, 2020.
- Vishnu, C. R., Sridharan, R., Kumar, P. N. R. Supply chain risk management: Models and methods. *International Journal of Management and Decision Making*, v.18, n.1, p.31-75, 2019.
- Wendler, R. The maturity of maturity model research: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, v.54, n.12, p.1317-1339, 2012.
- Yeo, K. T., Ren, Y., Ren, Y. Risk management maturity in large complex rail projects: A case study. *International Journal of Project Organisation and Management*, v.8, n.4, p.301-323, 2016.
- Zhao, X., Hwang, B.-G., Low, S. P. An enterprise risk management knowledge-based decision support system for construction firms. *Engineering, Construction and Architectural Management*, v.23, n.3, p.369-384, 2016.
- Zou, P. X. W., Chen, Y., Chan, T.-Y. Understanding and improving your risk management capability: Assessment model for construction organizations. *Journal of Construction Engineering and Management*, v.136, n.8, p.854-863, 2010.
- Zsidisin, G. A. et al. An analysis of supply risk assessment techniques. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.34, n.5, p.397-413, 2004.
- Zsidisin, G. A. et al. Identifying and managing supply quality risk. *The International Journal of Logistics Management*, v.27, n.3, p.908-930, 2016.
- Zsidisin, G. A., Panelli, A., Upton, R. Purchasing organization involvement in risk assessments, contingency plans, and risk management: An exploratory study. *Supply Chain Management*, v.5, n.4, p.187-197, 2000.

## **DESENVOLVENDO UM MODELO CONCEITUAL SOBRE AS ATIVIDADES DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA**

### *DEVELOPING A CONCEPTUAL MODEL ABOUT THE EVALUATION AND MONITORING ACTIVITIES OF THE AGROECOLOGICAL TRANSITION*

ALEGRINI, Vitor Rodrigues<sup>1</sup>;  
SCHLINDWEIN, Sandro Luis<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> Mestrando em Agroecossistemas – Universidade Federal de Santa Catarina, vr.alegrini@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Dr. Titular – Universidade Federal de Santa Catarina, sandro.schlindwein@ufsc.br

Área temática: Epistemologia e pesquisa sistêmica

Modalidade: Artigo Curto

DOI:

#### **Resumo**

Este artigo trata de uma pesquisa de mestrado em andamento que busca estruturar um modelo conceitual sobre as atividades de avaliação e monitoramento do processo de transição agroecológica. A partir de uma revisão sistemática da literatura foi possível identificar que os objetivos, indicadores e a forma de diagnóstico utilizados para a avaliação e monitoramento desse processo de transição estão relacionados aos princípios do desenvolvimento sustentável. A partir da revisão sistemática da literatura realizada e dos estudos selecionados, foram identificados sete componentes essenciais para a organização das atividades de avaliação e monitoramento da transição agroecológica.

**Palavras-chave:** transição agroecológica, avaliação e monitoramento, modelo conceitual

#### **Abstract**

This article deals with an ongoing master's research that seeks to structure a conceptual model on the activities of assessment and monitoring of the agroecological transition process. Based on a systematic literature review, it was possible to identify that the objectives, indicators and diagnosis form used to assess and monitor this transition process is related to the principles of sustainable development. From the systematic review of the literature that has been carried out and the selected studies, seven essential components for the organization of the activities of assessment and monitoring of the agroecological transition were identified.

**Keywords:** agroecological transition, evaluation and monitoring, conceptual model.

#### **1 INTRODUÇÃO**

A agricultura industrial tem causado diferentes efeitos negativos ao meio natural e à vida humana. Parte dos cientistas envolvidos com as atividades de produção agrícola estão reconhecendo que a agricultura industrial tem reduzido as opções agrícolas para as populações rurais que se desdobram em efeitos negativos nos aspectos socioeconômicos e ambientais (HECHT, 1999). Esforços para melhorar as estratégias de organização para produção agrícola de alimentos e fibras são cruciais para expandir a aprendizagem sobre formas alternativas de agricultura menos impactantes. Os esforços devem ser realizados considerando o ponto de vista, os objetivos, as oportunidades e as restrições dos agricultores envolvidos no sistema agroalimentar, da mesma forma que as políticas públicas que incentivam a transição agroecológica devem considerar a diversidade de contextos agrícolas de uma determinada área (DUPRÉ, MICHELS e GAL, 2017).

Metodologias para avaliação e monitoramento do processo de transição agroecológica podem auxiliar a interpretar as transformações que ocorrem nos agroecossistemas a partir de uma abordagem sistêmica. Essas metodologias precisam responder sobre como e quais caminhos as transformações dos agroecossistemas estão tomando no curso do tempo. As atividades de avaliação e monitoramento do processo de transição agroecológica poderão auxiliar: i) na aprendizagem sobre as relações presentes entre o agroecossistema e o sistema agroalimentar e ii) na condução da

transição agroecológica a partir de novas estratégias de reorganização das atividades de produção agrícola geradas através do processo de aprendizagem identificado em i).

Compilar informações relevantes, como princípios norteadores, características metodológicas e os componentes essenciais descritos por tais metodologias pode auxiliar na compreensão geral das atividades consideradas necessárias para realizar a avaliação da transição agroecológica. As informações relevantes podem ser organizadas de forma a representar uma proposição de como deveria ser organizada as atividades para a avaliação e monitoramento do processo de transição agroecológica. As atividades ou ações identificadas para alcançar a transformação desejada podem representar os elementos do modelo conceitual que, em última instância, constituirão o sistema de atividades deste modelo (CHECKLAND, 1999).

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados parciais de uma pesquisa de mestrado que busca identificar os princípios norteadores e os componentes essenciais de metodologias de avaliação e monitoramento da transição agroecológica, que permitam estruturar um modelo conceitual sobre esse processo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Meynard, Jeuffroy et al. (2017), citando Malassis (1994), referem que um sistema agroalimentar pode ser compreendido pela “forma como as pessoas se organizam, no espaço e no tempo, para obter e consumir os seus alimentos” (tradução própria). O termo sistema agroalimentar tem sido utilizado para descrever as atividades de produção agrícola, de distribuição, de processamento e comercialização de alimentos dentro de uma região e/ou país (KRANTZ, 1974) apud (ALTIERI, 1999).

Nos dias atuais, as atividades de produção agrícola desenvolvidas para produzir alimentos estão organizadas, em sua maioria, nos moldes da agricultura industrial de alta produção (MEYNARD, JEUFFROY, et al., 2017), que se apoia no latifúndio, na monocultura, na intensiva mecanização do trabalho e de processos produtivos, no uso intensivo de insumos químicos e de variedades geneticamente modificadas de alto rendimento (ALTIERI, 2004). Os efeitos desse modelo de agricultura sobre a biodiversidade, o funcionamento de ecossistemas e sobre as mudanças climáticas são negativos e afetam, por exemplo, a qualidade do produto, a saúde humana e a disponibilidade de recursos naturais (MEA, 2005).

Em contraponto a isso, diferentes grupos da sociedade passaram a fomentar e praticar formas de agricultura menos impactantes ao meio ambiente e a sociedade e capazes de proteger os recursos naturais e os conhecimentos tradicionais, bem como produzir alimentos “limpos”, sem o uso de agrotóxicos (DE ASSIS e ROMEIRO, 2002). Surgiram assim as escolas da agricultura alternativa, termo que posteriormente foi substituído pelo conceito de agroecologia (ALTIERI, 2012). Para Wezel et al. (2009), o termo agroecologia foi definido inicialmente pela aproximação das ciências agrônomicas e ecológicas no estudo da agricultura, mas no decorrer do tempo, questões ambientais, sociais, econômicas, éticas e de desenvolvimento foram sendo introduzidas de forma relevante aos debates, ampliando cada vez mais o tema.

A agroecologia, segundo Altieri (2002), fornece o conhecimento e a metodologia necessários para desenvolver agriculturas adequadas ao meio ambiente e ao clima, altamente produtivas, socialmente justas e economicamente viáveis. Os conhecimentos e metodologias da agroecologia permitem reorientar as atividades produtivas e as estratégias de desenvolvimento rural que contribuam para minimizar os efeitos negativos gerados pela agricultura industrial, ao mesmo tempo que possa sugerir novas estratégias para um desenvolvimento rural coerente com o contexto socioeconômico e ambiental do sistema agroalimentar (CAPORAL, PAULUS e COSTABEBER, 2009).

O processo de transição agroecológica, segundo Costabeber e Moyano (2000), deve ser entendido como resultado das estratégias dos diversos atores e grupos sociais envolvidos nas atividades de produção de alimentos. Os autores Dupré, Michels e Gal (2017) concluíram que a transição agroecológica não é um processo linear e homogêneo, que leva simplesmente à redução do uso de insumos sintéticos para tais atividades, mas se caracteriza por sua diversidade e dinâmica gradual na qual inúmeros fatores internos e externos impulsionam ou impedem os agricultores de adotar práticas alternativas para produção de alimentos. Esse processo busca, a partir do enfoque agroecológico, considerar os múltiplos fatores que envolvem as atividades de produção de alimentos, atuando simultaneamente como uma referência de investigação, capaz de gerar questões e hipóteses de pesquisa científica, e uma ferramenta na tomada de decisões em processos concretos de intervenção (SCHMITT, 2009). Segundo Costabeber (1999), a transição agroecológica pode ser



compreendida como um processo gradual de transformações que ocorrem tanto nas práticas de manejo, quanto na gestão dos agroecossistemas.

A organização de atividades de avaliação e monitoramento da transição em um modelo conceitual pode contribuir na produção de informações e, por efeito, auxiliar tanto na compreensão das relações entre os agroecossistemas e o sistema agroalimentar, quanto na elaboração de estratégias para a condução e regulação do processo de transição agroecológica. Um modelo conceitual é constituído pelas atividades necessárias ou pelo conjunto de ações descritas numa sequência lógica para se alcançar uma determinada transformação (propósito), que seja sistemicamente desejável e culturalmente viável (CHECKLAND, 1999). As atividades identificadas como relevantes para alcançar a transformação desejada representam os elementos do modelo conceitual e, em última instância, constituirão o sistema de atividades deste modelo (CHECKLAND, 1999)

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O modelo conceitual será constituído por informações levantadas pela revisão sistemática e serão organizadas em sequência lógica de forma a representar uma proposição de como deveriam ser organizadas as atividades para a avaliação e monitoramento do processo de transição agroecológica. Assim como sugerem Checkland e Poulter (2007) serão seguidos os seguintes passos para a estruturação do modelo conceitual: i) usar verbos no imperativo; ii) selecionar as atividades que podem ser realizadas sem depender de outras; iii) escrevê-las numa linha, descrevendo abaixo delas as atividades dependentes, e assim sucessivamente até que todas as atividades estejam listadas, indicando as dependências (através de setas); e iv) redesenhar as atividades evitando sobreposição de setas, adicionando ações de monitoramento e controle (do modelo conceitual).

#### Revisão sistemática

A revisão sistemática da literatura consistiu em reunir e sistematizar resultados de estudos primários (CEE, 2013) sobre as metodologias existentes para avaliação e monitoramento da transição agroecológica. De acordo com os autores de Collaboration for Environmental Evidence (2013), são necessários sete passos para realização da revisão sistemática, a saber: i) questão de pesquisa; ii) protocolo; iii) busca de artigos; iv) triagem dos artigos; v) avaliação crítica e extração de dados; vi) síntese de dados e; vii) relatório. A finalidade aqui é prover dados para elaboração de um modelo conceitual que, neste caso, será considerado como o relatório final da revisão sistemática (passo vii).

A busca dos artigos foi efetuada nas bases de dados Web of Science, Scopus e Scielo. O termo de busca adotado foi “Agroecological Transition” AND (“assessment” OR “evaluation”) e a busca incluiu estudos que foram publicados no intervalo do ano de 1990 até 2020. As questões norteadoras da revisão foram: i) quais metodologias de avaliação e monitoramento da transição agroecológica existem atualmente?; ii) quais princípios norteiam tais metodologias e quais são suas características?; iii) quais elementos ou componentes mínimos uma metodologia desse tipo deverá conter?

Os critérios para inclusão dos estudos na lista final foram: i) estudos primários em formato de artigo científico que apresentam resultados a partir da aplicação de metodologias para avaliar e monitorar a transição agroecológica, ou que apresentam uma proposta metodológica para o avaliação e monitoramento sem necessariamente apresentar resultados e ii) a evidência de que se trata de uma metodologia de avaliação e monitoramento da transição agroecológica que se baseia no uso de diferentes tipos de indicadores de transição para caracterizar as transformações dos agroecossistemas, incluindo: a) indicadores de produção, b) indicadores ambientais, c) indicadores econômicos, d) indicadores sociais e e) indicadores de sustentabilidade.

Os estudos encontrados pela busca foram examinados quanto à relevância para as questões da pesquisa (CEE, 2013). A triagem consistiu em duas etapas: na primeira etapa realizou-se a leitura do título e do resumo com auxílio do software Rayyan (<https://rayyan.qcri.org>) de modo a descartar artigos que claramente não atendem aos critérios de inclusão (descritos abaixo) e gerar uma lista de artigos pré-selecionados. Na segunda etapa realizou-se a leitura da metodologia, resultados e conclusões dos estudos pré-selecionados na etapa anterior de modo a verificar a conformidade com os critérios de inclusão para gerar uma lista final.

Os principais dados extraídos dos estudos selecionados foram: i) as metodologias que foram utilizadas para avaliação e monitoramento da transição; ii) os princípios que as norteiam e suas características; iii) os elementos que compõem as metodologias identificadas. As informações sistematizadas serão apresentadas a seguir e serão utilizadas para elaboração de um modelo

conceitual sobre as atividades de avaliação e monitoramento do processo de transição agroecológica.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados são parciais e serão utilizadas para a elaboração de um modelo conceitual das atividades de avaliação e monitoramento do processo de transição agroecológica, que está em fase de elaboração.

Estudos identificados pela revisão sistemática

Depois de realizados os procedimentos pertinentes a revisão sistemática, a busca bibliográfica resultou em 70 estudos. Desses 70, foi possível selecionar 9 estudos com evidências de se tratarem de metodologias para avaliar e monitorar o processo de transição agroecológica. A tabela 1 apresenta, em ordem cronológica, os estudos selecionados.

Tabela 1. Estudos selecionados a partir da revisão sistemática em ordem cronológica

ANO	AUTORES	TÍTULOS DOS ESTUDOS SELECIONADOS	LOCAL DO ESTUDO
1999	Massera et al.	Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS	México
2006	Solagro	Dialecte: manuel d'évaluation des impacts de l'exploitation sur son environnement	França
2015	Trabelsi et al.	How to measure the agroecological performance of farming in order to assist with the transition process	França
2018	Dendoncker et al.	How can integrated valuation of ecosystem services help understanding and steering agroecological transitions?	França
2018	Sarandón et al.	Análisis y evaluación de agroecosistemas: construcción y aplicación de indicadores	Argentina
2019	Pissonnier et al.	A methodology for redesigning agroecological radical production systems at the farm level	França
2019	Trabelsi et al.	Essimage: a tool for the assessment of the agroecological performance of agricultural production systems	França
2019	FAO	Tool for agroecology performance evaluation: process of development and guidelines for application	Itália
2021	Zahm et al.	Évaluer la performance globale d'une exploitation agricole à partir d'un cadre conceptuel mobilisant les propriétés et objectifs de la durabilité en agriculture. La méthode IDEA version 4	França

A presença do maior número de estudos desenvolvidos na França (tabela 1) pode ser explicada pelas ações governamentais desse país para a redução do uso de biocidas sintéticos na agricultura. A partir de 2002, as autoridades públicas francesas têm implementado constantemente medidas regulatórias e estratégias baseadas em ações voluntárias para reduzir o uso de biocidas sintéticos e nocivos ao meio ambiente e avançar para práticas agrícolas e o uso de técnicas alternativas ou fornecer incentivos financeiros para sua adoção. Anos depois, em 2012, o Ministério da Agricultura francês lançou um projeto cujo objetivo era levar os benefícios da agroecologia para todo o país como estratégia para melhorar o desempenho econômico, ambiental e social da agricultura, de modo que até 2025, a maioria das atividades agrícolas pudesse estar envolvida na transição para sistemas agroecológicos. Esse projeto visa reduzir pela metade o uso de biocidas sintéticos até 2025 (TRABELSI et al., 2015).

#### Princípios norteadores, características metodológicas e componentes essenciais

Um dos grandes desafios identificados ao avaliar os estudos selecionados diz respeito a transformação dos princípios teóricos do desenvolvimento sustentável em um instrumento operacional, que possa ser medido e até mesmo comparado. Os princípios norteadores para o desenvolvimento das metodologias fornecem as bases para a definição de seus objetivos de avaliação, determinação dos indicadores e realização do diagnóstico.

### Desenvolvimento sustentável como princípio norteador

Todos os estudos selecionados nesta pesquisa estão baseados nos princípios do desenvolvimento sustentável. Em sua essência, o termo desenvolvimento sustentável representa um processo de transformação no qual a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional devem estar em harmonia para atender as necessidades humanas e suas aspirações (FAO, 1994). O relatório “Our Common Future” deu grande visibilidade ao termo. Esse documento centrou-se nas necessidades e interesses da humanidade, na segurança do patrimônio global para as gerações futuras e na necessidade de redistribuição dos recursos para os países mais pobres.

Segundo a FAO (1994), o desenvolvimento sustentável na agricultura deve conservar o solo, preservar a água, preservar recursos genéticos vegetais e animais, ser ambientalmente menos degradante, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente justo. O estudo de Pisonnier et al. (2019), por exemplo, destaca a escala de produção como ponto estratégico para conduzir o processo de transição e considera que sistemas agrícolas biodiversos são mais sustentáveis e resilientes. Já no estudo de Dendoncker et al. (2018), agroecossistemas sustentáveis dependem de serviços ecossistêmicos e as práticas agrícolas influenciam nos seus fluxos. Por isso, os autores propõem a utilização do conceito de serviços ecossistêmicos como ferramenta operacional para compreender e orientar as decisões de gestão em relação às práticas de manejo agrícola.

### Componentes essenciais e características metodológicas

Os componentes essenciais são aqui interpretados como blocos ou conjunto de informações que descrevem as ações ou passos necessários para realização da avaliação e monitoramento da transição agroecológica. Foi possível destacar 7 componentes que se revelaram essenciais para o desenvolvimento dos estudos selecionados (figura 1). A partir disso, foi possível observar uma sequência lógica de ações necessárias para avaliar a transição agroecológica. Observou-se que o objetivo maior das metodologias e propostas metodológicas identificadas estão focadas em propor melhorias nas atividades de produção agrícola, que sejam mais adequadas ambientalmente e socioeconomicamente. Para isso, os estudos buscam identificar os pontos fortes e pontos fracos das diferentes formas de agricultura e do contexto no qual estão inseridos. A figura 1 representa uma síntese dos principais componentes identificados nos estudos.

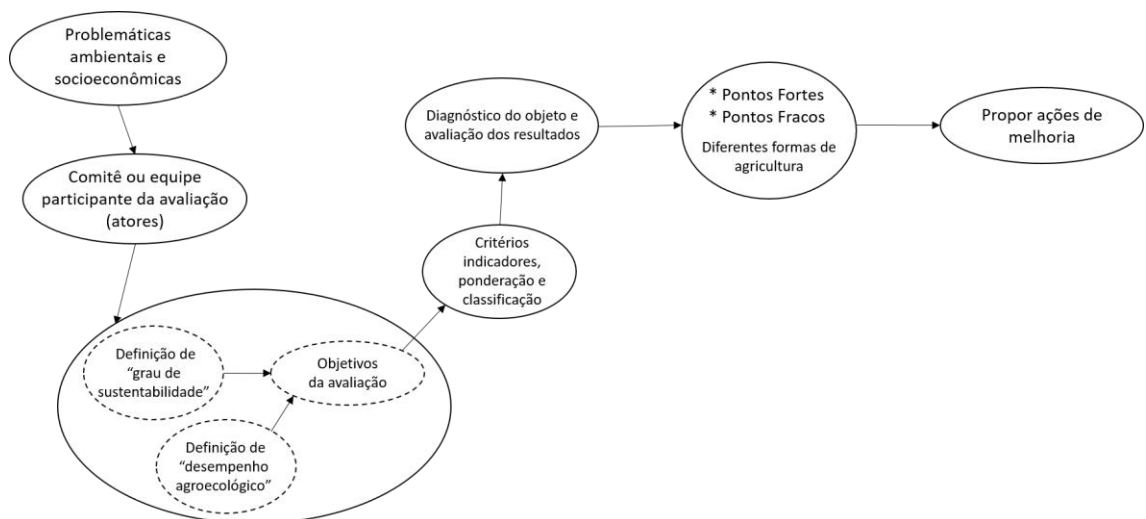


Figura 2. Síntese dos componentes essenciais identificados nos estudos

Dentre os estudos selecionados pela revisão sistemática foi possível destacar dois pontos-chave de diferenciação para a operacionalização dos princípios de desenvolvimento sustentável que caracterizam esses estudos. O primeiro ponto de diferenciação se refere à avaliação do grau de sustentabilidade dos estabelecimentos agrícolas a partir do uso e gestão de insumos e recursos. O outro ponto se refere à avaliação do desempenho agroecológico a partir do tipo de práticas de manejo empregadas para a produção agrícola.

### **Avaliação do grau de sustentabilidade**

Nesse caso se enquadram os estudos de Massera et al. (1999), Solagro (2006) e Zahm et al. (2021). No estudo de Massera et al. (1999), o método desenvolvido fornece um quadro metodológico para avaliar o grau de sustentabilidade de diferentes sistemas de gestão de recursos naturais. A sustentabilidade é definida a partir de 5 atributos gerais dos agroecossistemas: i) produtividade, ii) estabilidade, confiabilidade e resiliência, iii) adaptabilidade, iv) patrimônio líquido e v) autossuficiência (autogestão). Destina-se a projetos agrícolas, florestais e pecuários realizados de forma coletiva ou individual (MASSERA et al., 1999). O estudo propõe uma estrutura de avaliação cíclica em 6 passos, adaptada a diferentes níveis de informação e capacidades técnicas. Tem uma orientação prática e assenta numa abordagem participativa. Os 6 passos são: i) determinação do objeto da avaliação, ii) determinação dos pontos críticos que podem afetar a sustentabilidade dos sistemas de gestão iii) seleção de indicadores iv) medição e monitoramento de indicadores v) apresentação e integração dos resultados vi) conclusões e recomendações (MASSERA et al., 1999)

Nesse mesmo sentido, Zahm et al. (2021) descrevem cinco propriedades de um sistema sustentável: i) capacidade produtiva e reprodutiva de bens e serviços, ii) autonomia, iii) ancoragem territorial, iv) robustez e v) responsabilidade global. Além disso, os autores atribuem 12 objetivos que qualificam a contribuição da produção agrícola para a multifuncionalidade da agricultura e produção de serviços ambientais (ZAHM et al., 2021). O estudo descreve o diagnóstico numa dupla abordagem. A primeira abordagem analisa o desempenho global do sistema através de 53 indicadores organizados nas dimensões agroecológica, socioterritorial e econômica. A segunda abordagem analisa o posicionamento da propriedade agrícola em relação à cinco atributos da sustentabilidade (Capacidade produtiva e reprodutiva de bens e serviços, Autonomia, Ancoragem territorial, Robustez, Responsabilidade global) (ZAHM et al., 2021).

O estudo desenvolvido pela Solagro (2006) busca uma abordagem global da propriedade agrícola para considerar o impacto ambiental da agricultura com base no conceito de desenvolvimento sustentável. O estudo descreve os procedimentos para avaliar o valor agregado ambiental proporcionado pela melhor gestão de nitrogênio ou efluentes pecuários e destacar práticas ecologicamente corretas ou de risco para sugerir melhoria (SOLAGRO, 2006). O diagnóstico é baseado em uma abordagem dupla: uma que analisa o funcionamento da propriedade agrícola e outra que busca verificar o impacto da atividade da produção na água, solo e na biodiversidade. Analisa 8 critérios e 20 indicadores que requerem o desenvolvimento de uma codificação em pontos e escala de classificação compreendendo um valor mínimo e um valor máximo (SOLAGRO, 2006).

### **Avaliação do desempenho agroecológico**

Nesse caso se enquadram os estudos de Trabelsi et al. (2015), Dendoncker et al. (2018), FAO (2019) e Trabelsi et al. (2019). No estudo de Trabelsi et al. (2015), a agricultura sustentável é baseada em três funções essenciais: produzir bens e serviços, administrar a paisagem e desempenhar um papel social no mundo rural. Para os autores, o desempenho agroecológico requer a implementação de um conjunto predefinido de técnicas agrícolas específicas que produza menos impactos, principalmente ambientais, econômicos e sociais. O estudo apresenta uma proposta metodológica com 23 Indicadores organizados em cinco tópicos: meio ambiente, proteção das culturas, saúde, sociedade e consequências econômicas (TRABELSI et al., 2015).

No estudo da FAO (2019), os critérios e indicadores permitem caracterizar os níveis de transição e avaliar o desempenho dos sistemas agroecológicos. Busca simplificar os indicadores ao máximo e envolver os produtores na coleta de dados (FAO, 2019). O diagnóstico é descrito em 4 etapas: i) descrição dos sistemas e contexto, ii) caracterização de transição agroecológica, iii) critérios de desempenho principais e iv) análise conjunta dos passos 1 e 2 e interpretação participativa. Além dessas etapas, são utilizados 10 elementos da agroecologia como critérios de avaliação: i) diversidade, ii) sinergia, iii) eficiência, iv) reciclagem, v) resiliência, vi) cultura e tradição alimentar, vii) valores sociais e humanos, viii) economia circular e solidária, ix) governança responsável e x) co-criação e conhecimento compartilhado. A pontuação do índice para cada elemento varia de 0 a 4 e o número total de índices a serem pontuados para caracterização do desempenho da transição agroecológica é 37 (FAO, 2019).

No estudo de Trabelsi et al. (2019) é descrito um modelo para o diagnóstico, avaliação e suporte na tomada de decisão para o processo de transição agroecológica. O diagnóstico considera diferentes contextos e tipos de produção. Nesse estudo foram estabelecidos 24 indicadores com base em 19 objetivos da transição agroecológica. Os indicadores estão organizados em três grupos: (1) indicadores de desempenho das práticas agrícolas; (2) indicadores de risco de toxicidade (IRTE) e

risco à saúde humana (IRSA) e; (3) indicadores de eficiência e eficácia econômica. (TRABELSI et al., 2019).

Segundo Dendoncker et al. (2018), avaliações colaborativas podem aumentar a compreensão dos fatores ecológicos e sociais que apoiam a transição agroecológica. Nesse estudo, a estrutura metodológica está organizada com a finalidade de compreender e orientar a transição agroecológica. Os autores propõem uma avaliação ambiental e social de quatro etapas: i) construir entendimento comum da situação atual ("o que é"), ii) explorar diversidade de futuros ("o que poderia ser"), iii) selecionar caminhos aceitáveis de mudança ("o que deveria ser") e iv) Implementar caminhos aceitáveis de mudança (em direção a um novo conhecimento sobre "o que é" (DENDONCKER et al., 2018).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a organização e exposição dos resultados neste artigo, foi possível perceber que os princípios do desenvolvimento sustentável se apresentam em todos os estudos selecionados. É a partir da sua interpretação que os estudos selecionados desenharam seus objetivos de avaliação, selecionaram os indicadores mais relevantes e a forma de tomar informações através de um diagnóstico. Diante disso, identificou-se duas interpretações em relação aos princípios do desenvolvimento sustentável. A primeira interpretação identificada pode ser descrita pela finalidade de elaborar um método capaz de avaliar o grau de sustentabilidade dos estabelecimentos agrícolas. Essa interpretação está fortemente focada na verificação dos impactos da agricultura através do monitoramento sobre o uso e gestão de insumos nocivos e recursos naturais pelos agricultores. A segunda interpretação identificada pode ser descrita pela finalidade de elaborar métodos capazes de avaliar o desempenho agroecológico. Já essa interpretação, além de focar no uso dos insumos e recursos, busca a verificação dos impactos da agricultura a partir dos tipos de práticas empregadas para determinada produção agrícola.

Apesar de parciais, as informações levantadas por essa pesquisa podem ser consideradas relevantes para a elaboração de um modelo conceitual sobre as atividades de avaliação e monitoramento do processo de transição agroecológica.

## REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Nordan, 1999. ISBN: 9974420520.
- ALTIERI, M. Agroecologia: dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Quarta Edição. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. ISBN: 85-7025-643-4.
- ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. São Paulo Rio de Janeiro: Editora Expressão Popular AS-PTA, 2012. ISBN: 9788577431915.
- ALTIERI, M. A. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 93, p. 1–24, 2002.
- CAPORAL, F. R.; PAULUS, G.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade. Brasília. 2009.
- CEE. Guidelines for Systematic Review and Evidence Synthesis in Environmental Management. [S.l.]: Collaboration for Environmental Evidence, 2013. Disponível em: <[www.environmentalevidence.org/Documents/Guidelines/Guidelines4.2.p df](http://www.environmentalevidence.org/Documents/Guidelines/Guidelines4.2.p%20df)>.
- CHECKLAND, P. Systems Thinking, Systems Practice: Includes a 30-Year Retrospective. [S.l.]: John Wiley & Sons, 1999. ISBN: 0471986062.
- CHECKLAND, P.; POULTER, J. Learning For Action: A Short Definitive Account of Soft Systems Methodology and its use for Practitioners, Teachers and Students. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2007. ISBN: 0470025549.
- COSTABEBER, J. A. Transição agroecológica: do produtivismo a ecologização. Sustentabilidade e cidadania: o papel da extensão rural. Porto Alegre. Emater/RS, 1999.
- COSTABEBER, J. A.; MOYANO, E. Transição agroecológica e ação social coletiva. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.1, p. 10, 2000.
- DE ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, p. 67-80, jul. 2002. Editora UFPR.
- DENDONCKER, Nicolas et al. How can integrated valuation of ecosystem services help understanding and steering agroecological transitions?. **Ecology and Society**, v. 23, n. 1, 2018.
- DUPRÉ, M.; MICHELS, T.; GAL, P.-Y. L. Diverse dynamics in agroecological transitions on fruit tree

- farms. **European Journal of Agronomy**, v. 90, p. 23–33, out. 2017.
- FAO. New directions for agriculture, forestry and fisheries, Strategies for sustainable agriculture and rural development, Rome. 1994.
- FAO. TAPE Tool for Agroecology Performance Evaluation 2019 – Process of development and guidelines for application. Test version. Rome 2019
- HECHT, S. B. Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable. [S.l.]: Nordan, 1999. Capítulo 1. La evolución del pensamiento agroecológico, p. 15.
- MASSERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. Sustentabilidad y recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS, 1999.
- MEA. Ecosystems and human well-being: synthesis. [S.l.]: Island Press, 2005. ISBN: 1597260401.
- MEYNARD, J. M. et al. Designing coupled innovations for the sustainability transition of agrifood systems. **Agricultural Systems**, v. 157, p. 330–339, out. 2017.
- PISSONNIER, Solène; DUFILS, Arnaud; LE GAL, Pierre-Yves. A methodology for redesigning agroecological radical production systems at the farm level. **Agricultural Systems**, v. 173, p. 161-171, 2019.
- SCHMITT, C. J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira. **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2009.
- SOLAGRO. Manuel d'évaluation des impacts de l'exploitation sur son environnement, 2006.
- TRABELSI, Meriam et al. How to measure the agroecological performance of farming in order to assist with the transition process. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 23, n. 1, p. 139-156, 2015.
- TRABELSI, Meriam et al. ESSIMAGE: a tool for the assessment of the agroecological performance of agricultural production systems. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 26, n. 9, p. 9257-9280, 2019.
- ZAHM, F.; UGAGLIA, A. Évaluer la performance globale d'une exploitation agricole à partir d'un cadre conceptuel mobilisant les propriétés et objectifs de la durabilité en agriculture La méthode IDEA version 4, 2021.
- WEZEL, A. et al. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 29, p. 503–515, dez. 2009.

***ECONOMIA E SAÚDE: impactos da integração dos dados***

***ECONOMY AND HEALTH: IMPACTS OF DATA INTEGRATION***

ALMEIDA, Eliel Uehara  
Mestre em Desenvolvimento Regional – Linha de  
Pesquisa Dinâmicas Territoriais e Desenvolvimento  
Regional (Uni-FACEF – Franca/SP 2021)  
elieluehara17@gmail.com

SMITH, Marinês Santana Justo  
Doutorada em Ciência da Informação – Área de  
Concentração Informação, Tecnologia e Conhecimento  
(UNESP/Marília, SP/2013)  
marjustosmith@gmail.com

Área temática: Tecnologia e sistemas de informação e comunicação.

Modalidade: Artigo Completo

DOI:

**Resumo**

O presente artigo tem como destaque a Rede de Atenção à Saúde (RAS) do Sistema Único de Saúde (SUS) em relação à interligação de comunicação entre os três pontos municipais: Atenção Primária à Saúde (APS); Atenção Secundária à Saúde (ASS); Atenção Terciária à Saúde (ATS). A lacuna de transferência de informações pode prejudicar a integralidade do cuidado, do atendimento longitudinal e diagnóstico do ponto de atenção primária e/ou da secundária caso estas informações não estejam de fácil acesso ao profissional do ponto terciário. Tendo em vista a necessidade da integração, surge a indagação: quais são os impactos econômicos e sociais frente ao dualismo dos sistemas de informações que compõem a rede de atenção à saúde pública. Para essa discussão, o objetivo deste estudo é apresentar a percepção dos profissionais dos três pontos de atenção à saúde sobre os impactos do atendimento longitudinal à população. Para tanto, inicialmente, é apresentado uma discussão bibliográfica e para destacar a percepção dos profissionais envolvidos nesta temática, apresenta-se um recorte da pesquisa de campo da dissertação de mestrado, de um dos autores do presente artigo, recorte pertinente às entrevistas realizadas com profissionais em funções estratégicas nos três pontos da RAS/SUS. Os resultados demonstram uma possível dualidade (público e privado) entre os sistemas de informações implantados em alguns municípios, condição que não proporciona uma dinâmica relacional de complementaridade entre eles. A integração, além de proporcionar um maior cuidado à saúde do paciente, proporcionaria uma economia de recursos materiais e financeiros.

**Palavras-chave:** Rede de atenção à saúde, integração dos dados, dualidade.

**Abstract**

This article highlights the Health Care Network (RAS) of the Unified Health System (SUS) in relation to the interconnection of communication between the three municipal points: Primary Health Care (APS); Secondary Health Care (SSA); Tertiary Health Care (ATS). The information transfer gap can impair the integrality of care, longitudinal care and diagnosis of the primary and/or secondary care point if this information is not easily accessible to the tertiary care professional. Given the need for integration, the question arises: what are the economic and social impacts in view of the dualism of information systems that make up the public health care network. For this discussion, the aim of this study is to present the perception of professionals from the three health care points about the impacts of longitudinal care on the population. To do so, initially, a bibliographical discussion is presented and to highlight the perception of professionals involved in this theme, a section of the field research of the master's thesis, by one of the authors of this article, is presented, pertinent to the interviews carried

out with professionals. in strategic functions in the three RAS/SUS points. The results demonstrate a possible duality (public and private) between the information systems implemented in some municipalities, a condition that does not provide a relational dynamic of complementarity between them. Integration, in addition to providing greater care to the patient's health, would save material and financial resources.

**Keywords:** Health care network, data integration, duality

## 1 INTRODUÇÃO

O advento da globalização e a evolução tecnológica vem transformando vários aspectos sociais e econômicos na vida das pessoas. As transformações dos aspectos sociais e econômicos são tão amplas que rendem diversas pesquisas, livros e reportagens que perpassam as mais diversas áreas do saber. A partir da observação desse fato, propomos um recorte que apresentamos no presente trabalho, que expõe como a saúde e seus sistemas de informação foram radicalmente transformados ao longo das últimas décadas. É importante mencionar que essas transformações resultaram em uma mudança estrutural, em termos tecnológicos e nos métodos de trabalho.

Observa-se que no campo da Saúde Pública os sistemas de informações apresentam-se como um dos principais fatores em busca de uma melhoria operacional, em consonância com as excessivas demandas sociais e a falta de recursos disponíveis.

Diante deste cenário, em meados de 2002 foi implantado um sistema de informação desenvolvido e mantido pela Divisão de Informática da Prefeitura de Franca para uso da Secretária de Saúde. Tal sistema é intitulado como o Sistema Integrado de Gestão da Saúde (SIGS). Atualmente, está integrado em quase toda rede de atenção primária e secundária do município, sendo utilizado para fins administrativos, técnicos, médicos e demais setores.

Observa-se assim, que o sistema utilizado nestes dois pontos é um sistema público com uma boa intencionalidade, e na teoria e prática, resolve diversos problemas. Todavia, a dualidade e não integração dos dados encontra-se no sistema de informação do ponto de atenção terciário do município, visto que o mesmo sistema não permite a troca de transferência de dados e atendimento longitudinal realizado pelo ponto primário e secundário de saúde municipal. Vale ressaltar, que o sistema de informação utilizado no Ponto de Atenção Terciário de Saúde pública é um sistema privado.

Observa-se em estudos, uma possível dualidade (público e privado) entre os sistemas de informações implantados em alguns municípios, condição que não proporciona uma dinâmica relacional de complementaridade entre eles. Desta maneira, pode-se observar uma falha sistêmica entre os sistemas de informações utilizados na RAS do município pesquisado, sendo assim, cabe aos gestores e atores da área uma reflexão acerca da temática: dualismo entre os sistemas de informações. Tal temática, necessita ser abordada com o pensamento reflexivo acerca de complementariedade e não de exclusão mútua.

Diante deste contexto, surge a indagação: quais são os impactos econômicos e sociais frente ao dualismo dos sistemas de informações que compõem a rede de atenção à saúde pública, que deveria ser integrada? A partir desse questionamento, o objetivo deste estudo é apresentar a percepção dos profissionais dos três pontos de atenção à saúde sobre os impactos do atendimento longitudinal à população. Entende-se que a integração dos dados por toda a rede pode alavancar a promoção de qualidade de vida da população e promover a economia de recursos públicos, o que consequentemente pode contribuir com o desenvolvimento local e regional.

Entende-se neste estudo, como atendimento longitudinal, a capacidade de sequência ao atendimento do usuário nos diferentes pontos de atenção à saúde.

O presente artigo foi delineado da seguinte forma: 1) Introdução; 2) Referencial Teórico; 3) Metodologia; 4) Análise e discussão dos dados; 4) Conclusão e 5) Referências. A pesquisa se justifica a partir das possibilidades de integração, em confronto ao risco da dualidade entre os sistemas de informações implantados no município e a ausência dos dados na Rede de Atenção à Saúde Pública (primária, secundária e terciária) em muitos municípios. Entende-se que ações para ampliação da integração e qualidade do serviço público podem impactar desenvolvimento social e econômico local a partir do uso das TIC's no setor de saúde pública sob a égide do pensamento sistêmico, em contrapartida com o dualismo. Almeja-se que este estudo possa servir para que outros



municípios brasileiros se atentem a integração dos sistemas com o objetivo de promover maior qualidade de vida à população e possibilitar a economia de recursos públicos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 dualismo ao longo do tempo

A ciência, assim como a humanidade vêm se desenvolvendo, alterando, evoluindo e modificando ao longo dos tempos, desta forma, é notável um pensamento visto como “certo” em um determinado período histórico, atualmente não ser mais “certo” assim.

Desta maneira, seguindo a história da ciência, o dualismo platônico considera que há duas realidades opostas, sendo estas: corpo x alma. Todavia, são complementares entre si, pois Platão considera que a utilização do corpo é extremamente importante para evolução da sabedoria e virtude humana (ARAUJO, 2009). Observa-se que desde de os primórdios da humanidade (a.c) já é visto uma interligação entre os fatores e elementos que alavancam a sabedoria.

Outro grande autor apresentou seu pensamento em relação ao dualismo corpo x alma, sendo este: Rene Descartes. O pensamento conhecido como dualismo cartesiano e/ou dicotomia corpo x consciência tem como conceito que o corpo é uma realidade física sempre sujeito as leis e mudanças naturais do meio em que vive. Já a consciência é capaz de raciocinar, recordar, conhecer, filosofar sem se sujeitar as leis físicas (Chiarottino e Freire, 2013).

Outro grande autor destaca-se neste sentido de dualidade: Emmanuel Kant apresentou um modelo de imperativo categórico em sua obra Fundamentação das Metafísicas dos Costumes mostrando reflexões profundas sobre a moral humana: agir por dever e agir ao dever (Kant, 1785).

Observa-se uma dualidade entre este dois pontos, agir por dever caracteriza-se como uma atitude e/ou ação do ser humano regida por uma lei burocrática imposta pela legislação vigente em seu determinado tempo e espaço. Segundo (Feiler, 2011, p. 216) “uma ação praticada por dever tem seu valor moral não no seu propósito, mas na sua máxima do princípio do querer segundo a qual a ação é praticada”. Com base neste pressuposto, pode-se inferir que agir por dever é uma ação praticada pelo homem por respeito à lei com o objetivo de alcançar algo.

Do outro lado, agir ao dever pode ser compreendido como a “máxima” da virtude humana, sem seguir padrões, crenças e legislações. Agir ao dever é a ação do homem segundo a sua consciência do que é certo e do que é errado. Desta forma, para Kant apud Feiler (2011, p.217) “age como se a máxima de tua ação se devesse tornar, pela tua vontade, lei universal da natureza”.

Entrando no campo dos sistemas de informações, observa-se uma dualidade em diferentes formas e contextos. Por exemplo, no caso da saúde pública do município de Franca-SP, onde um sistema de informação foi desenvolvido pelos agentes e autores da área e é integrado nos pontos de atenção primários e secundários. Todavia, no ponto de atenção terciário de saúde pública é visto a utilização de um sistema privado e não integrado aos demais pontos (Almeida, 2021).

Partindo desta ótica, os sistemas devem ser desenvolvidos de acordo com a realidade local levando em consideração o contexto dos usuários e operantes do mesmo. Para Filho e Ludmer (2005, p. 157) “os sistemas de informação computadorizados não podem estar separados do trabalho dos usuários, devendo refletir as práticas de trabalho e contextos dos usuários ou agentes humanos”.

As ações do homem podem ser compreendidas com base em sua visão de mundo, vivências empíricas e análises reflexivas acerca das situações. Todavia, o paradigma segundo Vasconcelos (p.31) “influenciam nossas ações; fazem-nos acreditar que o jeito como fazemos as coisas é o “certo” ou “a única forma de fazer”.

O paradigma é uma ideia pré-concebida no subconsciente das pessoas que vão passando entre gerações. Com base em seus pressupostos, colocam barreiras a novas ideias e a diferentes formas de pensamentos e comportamentos, tornando-nos inflexíveis as mudanças contemporâneas. Perante este pressuposto, torna-se inaceitável a ideia de uma tecnologia operando de forma arcaica no campo da saúde pública, onde está em jogo a vida da população e economia de recursos públicos.

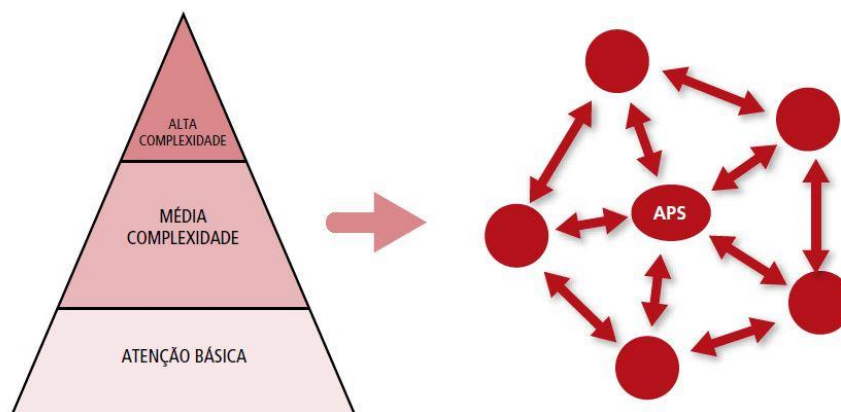
Refletindo sobre a mudança social contemporânea, observa-se que a última tendência tecnológica em um piscar de olhos já está desatualizada. Desta forma, a ideia de ficarmos presos as interpretações (visões) de mundo e pressupostos ultrapassados, não são aceitáveis no presente século XVI.

## 2.2 rede de atenção à saúde e interoperabilidade entre os sistemas de informações

A Rede de Atenção à Saúde (RAS) é enunciada na literatura contemporânea como uma maneira eficaz de sistematizar os processos, possuindo um pensamento holístico e voltada ao todo organizacional. Apresentada em meados de 1990 nos Estados Unidos, o conceito da RAS é considerado recente e foi difundido a demais países desenvolvidos que utilizavam o Sistema Público de Saúde, tais como a Europa Ocidental e Canadá. Atualmente, observa-se a atuação da RAS em países em desenvolvimento e, como exemplo, podemos destacar o Brasil (Mendes, 2011).

Sendo assim, a RAS é conhecida por sintetizar uma integração dos sistemas. Segundo Mendes (2011, p. 50) “as RAS são aqueles organizados através de um conjunto coordenado de pontos de atenção à saúde para prestar uma assistência contínua e integral a uma população definida”. Este conceito de formação sistêmica da saúde traz luz ao apontamento de integração dos pontos de atenção. Desta forma, vale ressaltar uma imagem ilustrativa elaborada por Mendes (2011):

Figura 3 - A mudança dos sistemas piramidais e hierárquicos para a rede de atenção à saúde



Fonte: MENDES, 2011.

A implementação da RAS permite uma maior eficiência na produção e melhoria de saúde, o que contribui para o desenvolvimento regional e nacional. Segundo o Ministério da Saúde (2010), as RAS “são arranjos organizativos de ações e serviços de saúde, de diferentes densidades tecnológicas que, integradas por meio de sistemas de apoio técnico, logístico e de gestão, buscam garantir a integralidade do cuidado”.

No Brasil, durante muitos anos foi manuseado o método de sistema fragmentado de saúde, que consiste em atenção básica, média complexidade e alta complexidade. Estes modelos de atuação podem ser considerados ultrapassados e fortemente hegemônicos e hierárquicos, formados por um conjunto isolado de atenções, que não se comunicam entre si. Nesta ótica, vale destacar que estes modelos são, segundo Mendes (2011, p. 50), “aqueles que se organizam através de um conjunto de pontos de atenção à saúde, isolados e incomunicados uns dos outros e que, por consequência, são incapazes de prestar uma atenção contínua à população”.

Todavia, em âmbito municipal, a gestão contemporânea do SUS representa tipicamente uma abordagem sistêmica que visa a integração. Na Atenção Primária à Saúde (APS) estão inseridas as Unidades Básicas de Saúde (UBS), caracterizadas como portas de entrada do paciente no SUS. Estas são responsáveis por procedimentos cruciais, tais como prevenção de doenças e marcações de exames (Almeida; Smith, 2018).

A rede de Atenção Secundária à Saúde (ASS) é representada pelas Unidades de Pronto Atendimento (UPA) e também pelas Unidades de Urgência e Emergência, responsáveis pelos procedimentos de revitalizações dos pacientes em casos graves e transferência para o setor terciário quando necessário, tendo como objetivo o cuidado do paciente com o apoio de especialistas da área e média capacidade tecnológica (Silva, 2018).

Já a Atenção Terciária à Saúde (ATS) representa o mais alto nível de tecnologia em atenção à saúde, em que estão inseridos os hospitais grandes e complexos, podendo ser considerado como a retroação ou saída. A retroação é a resolução do caso epidemiológico e transferência para o setor

primário, enquanto a saída pode significar que o paciente foi a óbito.

Entende-se que a gestão do processo no SUS utiliza conceitos básicos da abordagem sistêmica, com vistas a um pensamento holístico e voltado ao todo organizacional (ALMEIDA; SMITH, 2018). Atualmente, estes três pontos de atenção que objetivam a integração são compreendidos como Rede de Atenção à Saúde (RAS).

Seguindo a ótica de integração dos dados, o Ministério da Saúde já ressaltava a necessidade da integração de dados para um melhor atendimento à saúde da população. Conforme enunciado no *livro Estatística e Informação em Saúde* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002, p. 10):

Ainda existem na estrutura interna do Ministério da Saúde inúmeros “órgãos de informática”, as chamadas “ilhas de informática”, sem controle quanto a padrões tecnológicos e a metodologias de tratamento de dados e informações. A proliferação destas ilhas compromete a integração das informações e impede o processo de padronização de ferramentas e cadastros informatizados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002, p.10).

Observa-se que em 2015 o problema ainda permanecia e, conforme pesquisa realizada por Lima et. al (2015, p. 29),

Os responsáveis pela formação dessas ilhas, geralmente, são profissionais contratados de forma terceirizada e que ao terminar um projeto, levam consigo informações importantes, possibilitando futura descontinuidade do serviço daqueles sistemas em que trabalharam[...] Embora haja diversos sistemas de informação em saúde, padronizados de acordo com as áreas temáticas, há ainda as “ilhas de informação”, muitas vezes vinculados à serviços terceirizados, mas que são autorizados pelas instâncias pertinentes.

As “ilhas de informação”, por não seguirem padrões tecnológicos específicos e metodologias, dificultam a integração dos dados e comprometem a qualidade do serviço prestado aos usuários em âmbito nacional. Segundo Lima et. al (2015, p. 18), “além da descontinuidade do serviço, corre-se o risco de falhas na segurança do sistema com a perda da integridade e disponibilidade das informações”.

Todavia, percebe-se a atenção e esforço do Ministério da Saúde para ampliação dos sistemas visando a integração dos dados e interoperabilidade da rede em âmbito nacional. Neste sentido, o Plano Nacional de Saúde (2017, p. 33), vigente entre 2016 e 2019, expõe que “é possível conceber novos modelos de gestão que sejam baseados na TIC e que, assim, contribuam para avanços na gestão participativa e descentralizada, no controle social e foco em resultados”.

Partindo desta ótica, um dos problemas enfrentados pelos profissionais de saúde é o não compartilhamento do Prontuário Eletrônico do Paciente quando o usuário recorre ao terceiro setor. Corroborando, Bittar et. al (2018), em seu estudo, chegou à conclusão que o sistema SUS possui mais

de 60 sites e aplicativos usados diariamente, todavia, não interoperam-se, proporcionando um “gargalo” na transmissão da informação entre as três esferas federais e uma inconsistência dos dados.

Ainda segundo Bittar et. al (2018, p. 14) “o importante é os planejadores envolvidos se preocupem em criar um ambiente propício à resiliência entre as áreas envolvidas de modo a viabilizar a integração esperada e melhorar a qualidade da informação no âmbito da instituição”.

Diversos sistemas são criados e utilizados por organizações de saúde públicas e privadas, todos com o objetivo de melhorar sua eficácia tanto em nível estratégico como operacional. Porém, são desenvolvidos por diferentes fornecedores e diversos tipos de “arquiteturas”, com bancos de dados e infraestruturas divergentes. Desta forma, observa-se que são sistemas incapazes de se comunicarem entre si.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo foi realizado, inicialmente, por uma pesquisa bibliográfica para discussão conceitual dos temas: Teorias Dualistas; Rede de Atenção Saúde Pública e Interoperabilidade dos sistemas de informações em saúde. E, para responder “quais são os impactos econômicos e sociais frente ao dualismo dos sistemas de informações que compõem a rede de atenção à saúde pública” e atingir o objetivo proposto de conhecer a percepção dos profissionais dos três pontos de atenção à saúde os impactos do atendimento longitudinal à população, apresenta-se um recorte da pesquisa de campo da dissertação de mestrado, de um dos autores do presente artigo, que trata das entrevistas realizadas com profissionais em funções estratégicas nos três pontos da RAS/SUS no município de Franca.

A pesquisa se configura em um estudo exploratório e descritivo e os dados foram tratados de forma quantitativa, com abordagem qualitativa ao tratar da apresentação dos impactos do atendimento longitudinal e da integração dos sistemas de informações em saúde do município de Franca-SP, segundo a percepção dos profissionais.

As funções consideradas estratégicas, nos três pontos da RAS/SUS no município de Franca, para a seleção dos 30 participantes/entrevistados neste estudo, podem ser observadas no Quadro 01.

Quadro 01 – Participantes da pesquisa

APS	ASS	ATS
<p>3 profissionais administrativos da Unidade Básica de Saúde (APS);</p> <p>4 profissionais da equipe técnica da UBS (APS)</p> <p>1 profissional da tecnologia da informação da UBS (APS)</p>	<p>2 profissionais administrativos da Unidade de Urgência e Emergência (ASS);</p> <p>2 profissionais administrativos do Núcleo de Gestão Assistencial (NGA) / (ASS);</p> <p>4 profissionais técnicos da Unidade de Urgência e Emergência (ASS);</p> <p>4 profissionais técnicos do Núcleo de Gestão Assistencial (NGA) / (ASS)</p> <p>2 profissionais da tecnologia da informação da Unidade de Urgência e Emergência (ASS)</p>	<p>6 profissionais técnicos da Santa Casa de Misericórdia de Franca (ATS);</p> <p>2 profissionais da tecnologia da informação da Santa Casa de Misericórdia de Franca (ATS)</p>
Total de profissionais: 08	Total de profissionais: 14	Total de profissionais: 08

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para realização da pesquisa de campo, em específico para abordagem dos participantes, com respeito e ética, foi solicitada e aprovada a autorização para a pesquisa ao secretário municipal de saúde da cidade Franca e responsáveis administrativos das unidades pesquisadas. A pesquisa e os roteiros de entrevista (questionários) foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE a todos participantes da pesquisa

A pesquisa de campo, foi então realizada na Rede de Atenção de Saúde Pública do Município de Franca-SP: 1) Unidade Básica de Saúde (UBS); 2) Unidades de Pronto Atendimento e Urgência e Emergência; 3) Nucleo de Gestão Assistencial (NGA) e 4) Hospital Santa Casa de Franca, com o propósito geral apresentar a percepção dos profissionais dos três pontos de atenção à saúde os impactos do atendimento longitudinal à população.

A partir da etapa de coleta de dados, foi possível analisar informações da realidade acerca da complexidade no qual o universo da pesquisa está inserido. Desta maneira, surgiram ricas inferências sobre a visão de múltiplos profissionais acerca do assunto.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vale ressaltar que os questionários foram aplicados nos três pontos de Atenção à Saúde Pública do Município de Franca (SP), totalizando 30 respondentes. Destes 30 respondentes, 8 profissionais trabalham na Atenção Primária à Saúde, 14 profissionais na Atenção Secundária à Saúde e 8 profissionais na Atenção Terciária à Saúde. Para análise estatística dos dados, foi utilizado o *Statistical Packages for the Social Sciences – SPSS*.

Inicialmente, apresentar-se-á a percepção dos profissionais dos pontos de Atenção Primária à Saúde (APS) e Atenção Secundária à Saúde (ASS), para logo em seguida apresentar a percepção aos profissionais da Atenção Terciária à Saúde (ATS). Isso, tendo em vista o uso do mesmo sistema de informação entre os dois pontos APS e ASS, em contrapartida com a dualidade do sistema do ponto de Atenção Terciária à Saúde (ATS).

Vale ressaltar que o sistema utilizado nos pontos primário e secundário de saúde municipal chama-se Sistema Integrado de Gestão da Saúde (SIGS), este sistema foi desenvolvido e é mantido pela Prefeitura Municipal de Franca, sendo assim, um sistema público. Já o sistema de informação utilizado nos pontos Terciários de saúde municipais é um sistema adquirido e/ou comprado pela empresa *Philips*, sendo um sistema privado e não integrado aos demais pontos.

### 4.1 PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA APS E ASS SOB À ÓTICA DUALISTA

Assim as análises iniciais foram específicas para os profissionais da Atenção Primária à saúde (APS) e Atenção Secundária à Saúde (ASS)

Percebe-se que ao questionar sobre a contribuição das informações inseridas pela APS e transferidas a ASS para o desenvolvimento das respectivas atividades, pode-se analisar que o atendimento longitudinal e transferência de informações é de grande valia para o desenvolvimento das atividades, conforme demonstrado na Tabela 01.

Tabela 01 – Informações inseridas pela APS

<b>Na sua percepção, as informações inseridas pela Atenção Primária à Saúde e transferidas à Atenção Secundária à Saúde pelo Sistema Integrado de Gestão da Saúde (SIGS), contribuem para o desenvolvimento das suas atividades?</b>	<b>Atenção Primária</b>	<b>Atenção Secundária</b>
Alta contribuição	62.5%	42.9%
Média contribuição	25%	42.9%
Baixa contribuição	12.5%	14.3%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Em relação as informações transferidas da Atenção Primária para a Secundária, através do Sistema SIGS integrado entre os pontos, foi solicitado que os entrevistados pontuassem entre as variáveis 1) alta contribuição; 2) média contribuição e 3) baixa contribuição.

Foi observado que 62% dos entrevistados da APS e 42,9% profissionais da ASS apontaram “alta contribuição”. Observa-se que grande parte dos entrevistados concordam que as informações integradas e disponíveis no sistema contribuem para o desenvolvimento das atividades exercidas.

A tabela 02 ilustra os resultados obtidos a partir do questionamento se o sistema integrado na APS e ASS permite a transferência de dados à ATS.

Tabela 02 – Transferência de informações a ATS

<b>Na sua percepção, o sistema permite a transferência de informação para a Atenção Terciária?</b>	<b>Atenção Primária</b>	<b>Atenção Secundária</b>
Sim	62.5%	21.4%
Às vezes	12.5%	50%
Não	25%	28.6%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Em relação a percepção dos profissionais sobre a possibilidade de transferência de informações da Atenção Primária e Secundária para a Terciária, foi solicitado aos profissionais para apontarem entre as variáveis 1) Sim, 2) Às vezes ou 3) Não.

A Tabela 02, portanto, permite observar que 62.5% dos profissionais da APS e 21,4% dos entrevistados da ASS optaram pela variável “sim”. A partir disso, é possível depreender uma falta de conhecimento dos profissionais em relação ao tema Integração dos dados, visto que o Sistema Integrado de Gestão da Saúde (SIGS) utilizado na Atenção Primária e Secundária não permite a transferência de dados ao sistema Tasy, que é o utilizado na ATS.

Ao perguntar sobre “Qual seria a contribuição se as informações adquiridas na Atenção Primária e Secundária de saúde (atendimento longitudinal) do município fossem transferidas à Atenção Terciária?” resultou em respostas que possibilitaram a elaboração da tabela a seguir. Solicitamos que os entrevistados indicassem uma dentre variáveis 1) Alta contribuição; 2) Média contribuição e 3) Baixa contribuição.

Tabela 03 – Contribuição se as informações fossem transferidas

<b>Qual seria a contribuição se as informações adquiridas na Atenção Primária e Secundária de saúde do município fossem transferidas à Atenção Terciária?</b>	<b>Atenção Primária</b>	<b>Atenção Secundária</b>
Alta contribuição	87.5%	64.3%
Média contribuição	12.5%	21.4%
Baixa contribuição	0%	14.3%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

O resultado obtido e demonstrado pela tabela nos informa que 87.5% dos profissionais da APS apontaram a variável “alta contribuição”, assim como 64.3% dos entrevistados da ASS. Desta forma, pode-se inferir que a percepção da maioria dos profissionais foi de alta contribuição se as informações em relação ao atendimento longitudinal fossem transferidas a ATS.

A Tabela 04 demonstra a percepção dos profissionais com relação à falta de transferência de dados à ATS, e se isso interfere na gestão e cuidado com a saúde do paciente. Solicitamos aos profissionais que apontassem o nível de interferência na gestão e cuidado com a saúde do paciente. As variáveis apresentadas para escolha foram 1) Alta interferência;, 2) Média interferência e 3) Baixa interferência.

Tabela 04 – Interferência na gestão e cuidado à saúde do paciente

<b>Na sua percepção, a falta de transferência de informação para a Atenção Terciária, interfere na gestão e cuidado com a saúde do paciente?</b>	<b>Atenção Primária</b>	<b>Atenção Secundária</b>
Alta interferência	50%	57.1%
Média interferência	37.5%	42.9%
Baixa interferência	12.5%	0%

Fonte: Elaboração nossa, com base nos dados do SPSS (2021)

De acordo com os dados obtidos, vemos que 50% dos profissionais da Atenção Primária apontaram a variável “alta interferência”. Enquanto isso, 57.1% dos profissionais da ASS também optaram pela vária “alta interferência”. Portanto, podemos analisar que a falta de transferência de informações à Atenção Terciária é vista pelos profissionais como um entrave para gestão e cuidado com a saúde do paciente.

#### 4.2 PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ATS SOB À ÓTICA DUALISTA

As perguntas abaixo foram especificamente elaboradas para os profissionais da ATS. Pode-se reforçar que a escolha por essa divisão foi feita porque o sistema utilizado na ATS é diferente do sistema utilizado nas APS e ASS.

A Tabela 05 elenca os dados obtidos sobre a percepção dos profissionais quanto a ausência de transferência de dados, em relação ao atendimento longitudinal realizado pela APS e ASS do município. Os participantes deveriam apontar em suas respostas 1) Sim ou 2) Não.

Tabela 05 – Ausência de dados a ATS

<b>Você confirma que há ausência de transferência de dados para atenção terciária em relação ao atendimento longitudinal realizado pela atenção primária e secundária de saúde municipal?</b>	<b>Atenção Terciária</b>
Sim	87.5%
Não	12.5%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A Tabela 05 demonstra que 87.5% dos profissionais apontaram a variável “Sim” em relação a ausência de dados. Este é um indicativo da necessidade de maior atenção dos gestores, especialistas e profissionais da área para a questão. Desse modo, podemos vislumbrar por meio da pesquisa que falta a integração dos dados na RAS do município de Franca (SP).

O Sistema de Saúde da ATS do município de Franca foi comprado pela Secretaria Estadual de Saúde, e é utilizado por mais unidades da ATS em diferentes municípios. O município de Franca possui ainda uma integração quase total de outro sistema, a nível Primário e Secundário. A integração de tal sistema com a atenção Terciária possibilitaria um melhor atendimento ao usuário e um maior controle administrativo, tático e operacional.

Além das opções apresentadas na Tabela 05, os respondentes tinham a oportunidade de citar outras informações importantes, com o intuito de averiguar a ausência de transferência de dados em relação ao atendimento longitudinal realizado pela APS e ASS do município. As respostas para análise foram transcritas *ipsis litteris*, sem a identificação do ponto de atenção do participante.

De acordo com o primeiro entrevistado, existe a “Perda de informações e exames que poderiam ser utilizados no sistema terciário”. O relato do segundo entrevistado: “Retardo no tratamento de diagnósticos; encarecimento do serviço; aumento das filas por espera; frustração nos pacientes”. Nas palavras do terceiro entrevistado, há “Baixa confiabilidade dos indicadores”. O quarto entrevistado discorreu que “Na instituição é feita a Alta Responsável (paciente sai com todos encaminhamentos para acompanhamento na rede e com Resumo de Saúde). Porém, não possui transferência de dados, pois não há sistema integrado do atendimento terciário com a rede de saúde. O que dificulta no atendimento de pacientes que chegam no hospital é que, se o paciente já realizou algum exame ou iniciou alguma terapia medicamentosa, no atendimento terciário são repetidos todos os exames ou não darão continuidade à terapia medicamentosa”. Vale ressaltar que a transferência dos dados não necessita ser 100%, pode-se iniciar integrando os pontos de maior impacto à gestão e saúde do paciente.

O quinto entrevistado discorreu: “A ausência de dados, informações do histórico de saúde dificulta a admissão do paciente, principalmente quando o mesmo não está em condições de explicar, ou muitas vezes, devido ao nível de conhecimento, não sabe informar dados de sua saúde. Faz com que exames sejam repetidos muitas vezes sem necessidade. Pode acontecer perda de informações em situações de moléstias”. Novamente, outro entrevistado toca no ponto de retrabalho e repetição de exames realizados anteriormente. Sanar este problema com a integração dos dados promoveria desenvolvimento econômico, além de proporcionar um maior cuidado com a saúde do paciente, economizaria recursos materiais e operacionais ao município.

De acordo com o sexto entrevistado: “Elimina a possibilidade de integração de dados que nos permitam análise preditiva”. As informações processadas na APS e ASS devem ser analisadas quando os médicos, gestores e enfermeiros da ATS necessitam. Todavia, pela falta de integração dos dados, há uma fragmentação na rede. Por essa razão, a integração dos sistemas de informação entre a Rede de Atenção à Saúde possibilitaria uma otimização do cuidado à saúde da população. Podemos inferir, pela análise da percepção dos profissionais, que há necessidade de integração de dados na RAS.

Observa-se na Tabela 06, os dados obtidos a partir do questionamento dos participantes da pesquisa quanto a percepção deles sobre quais seriam os fatores de maior contribuição se as informações adquiridas na APS e ASS fossem transferidas a ATS, sendo solicitado para enumerar

em ordem crescente, sendo 1 para a maior e 5 para a menor contribuição. Foram apresentadas as seguintes variáveis: 1) saúde do paciente; 2) economia de recursos financeiros; 3) dados estatísticos; 4) economia de recursos materiais; 5) redução do retrabalho.

Sendo assim, a Tabela 06 demonstra a saúde do paciente como a variável de maior contribuição, caso os dados gerados pela APS e ASS fossem transferidos a ATS.

Tabela 06 – Saúde do paciente

Saúde do paciente	Atenção Terciária
1 (maior contribuição)	62.5%
2	12.5%
3	12.5%
4	0%
5 (menor contribuição)	12.5%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Em relação aos fatores de maior contribuição, se as informações adquiridas na APS e ASS fossem transferidas a ATS, na percepção dos entrevistados, a variável “Saúde do Paciente” foi apontada por 62,5% como a maior contribuição. Tal dado demonstra contribuição à saúde do paciente caso as informações adquiridas na APS e ASS fossem transferidas a ATS. Vale destacar que, dentre todas as variáveis desta questão, a saúde do paciente foi a que apresentou maior contribuição em porcentagem.

As duas próximas tabelas apresentam quais seriam os fatores de maior contribuição à saúde do paciente se as informações adquiridas na atenção Primária e Secundária fossem transferidas a Atenção Terciária, sendo solicitado para enumerar em ordem crescente, de 1 para a maior a 3, para a menor contribuição. Foram apresentadas as seguintes variáveis: 1) Prontuário Eletrônico do Paciente; 2) acesso a exames laboratoriais atuais e passados e 3) acesso a raio-x atuais e passados.

Tabela 072 – PEP

Prontuário Eletrônico do Paciente	Atenção Terciária
Alta contribuição	62.5%
Média contribuição	12.5%
Baixa contribuição	25%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para conhecer à percepção dos entrevistados de qual seria o fator de maior contribuição à saúde do paciente, caso as informações fossem transferidas da APS e ASS à Atenção Terciária, foram apresentadas aos entrevistados as seguintes variáveis: 1) prontuário eletrônico do paciente (PEP); 2) acesso a exames laboratoriais atuais e passados, e 3) acesso a raio-x atuais e passados. O maior destaque foi para a variável “Prontuário Eletrônico do Paciente”, destacada por 62.5% dos entrevistados como sendo de alta contribuição. Todavia, 25% indicaram ser de baixa contribuição, conforme demonstrado pela Tabela 7.

Vale enfatizar novamente que a Integração não necessita ser 100% por cento para alavancar o cuidado à saúde. Um dos principais problemas enfrentados pelos médicos da ATS é o não compartilhamento do Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP). A transferência do PEP disponibilizaria aos médicos uma informação instantânea do histórico de saúde do paciente da rede.

A integração do PEP por toda a RAS do município possibilitaria aos médicos e demais profissionais da ATS um maior cuidado com a saúde do paciente, visto que os profissionais teriam os acessos clínicos e históricos do paciente no momento ideal para realização do trabalho. Desta forma, é importante destacar que, das variáveis apresentadas para a questão, o PEP e a variável apresentada na próxima Tabela foram as que apresentaram maior contribuição segundo a percepção dos entrevistados.

A Tabela 08 apresenta a variável “acesso a exames laboratoriais atuais e passados”, sendo



solicitado aos entrevistados para pontuarem em 1) Alta contribuição; 2) Média contribuição e 3) Baixa contribuição.

Tabela 08 – Acesso a exames

Acesso a exames laboratoriais atuais e passados	Atenção Terciária
Alta contribuição	62.5%
Média contribuição	25%
Baixa contribuição	12.5%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Em relação ao acesso pela Atenção Terciária aos exames laboratoriais atuais e passados dos pacientes, 62.5% dos entrevistados da Atenção Terciária apontaram como alta contribuição, caso os exames fossem transferidos à Atenção Terciária. Diante o exposto, observa-se a necessidade de maiores reflexões acerca da dualidade entre os sistemas de informações em saúde implantados nos municípios brasileiros.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos sistemas são criados e utilizados por organizações de saúde pública e privada, todos com o objetivo de melhorar sua eficácia tanto em nível estratégico como operacional. Porém, são desenvolvidos por diferentes fornecedores e com diversos tipos de “arquiteturas”, banco de dados e infraestruturas divergentes. Desta forma, observa-se que, muitas vezes, são sistemas incapazes de se comunicarem entre si e com diversas falhas sistêmicas em relação ao atendimento longitudinal necessário a qualidade do serviço na saúde pública.

A Rede de Atenção à Saúde (RAS) é estruturada como arranjos organizativos, de ações e serviços de saúde pública, que buscam a integralidade do cuidado da saúde do usuário do sistema SUS. Neste contexto, entende-se a relevância da contribuição da inter-relação dos três pontos de atenção à saúde na dinâmica territorial, para promover maior qualidade de vida à população e economia de recursos públicos, sob a égide do pensamento sistêmico e além do dualismo.

A partir do exposto nesta pesquisa, conduzida na cidade de Franca, infere-se que na Atenção Primária e Secundária os dados são compartilhados pelo mesmo sistema de informação. Contudo, a lacuna de transferência de informações está na Atenção Terciária, visto que as informações, o atendimento longitudinal e o diagnóstico dos pontos Primário e Secundário não são transferidos para o acesso do profissional da Atenção Terciária.

A RAS possui como filosofia o pensamento sistêmico e interconectado, todavia, a abordagem que compõem os sistemas de informações em saúde do município pesquisado vai na contramão da teoria. Pode-se inferir que tal dinâmica de trabalho causa falhas sistêmicas e incapazes de superar o pensamento dualista, visto que, os dois sistemas utilizados (público e privado) são incapazes de se comunicarem entre si.

A nível municipal, os conselhos de saúde devem solicitar o desenvolvimento de sistemas de informações específicos para realidade de seus respectivos distritos, visto que cada distrito incorpora diferentes necessidades. Assim, os municípios têm independência para a seleção e/ou desenvolvimento dos Sistemas de Informação para trabalharem em complementariedade dando sequência ao atendimento longitudinal já realizado na APS e ASS, permitindo assim, uma dinâmica relacional de complementariedade e não de exclusão dos atendimentos já realizados.

Observa-se que a integração dos dados por toda a rede de saúde pública pode alavancar a promoção de qualidade de vida à população e economia de recursos públicos financeiros e, conseqüentemente, maximizar quesitos socioeconômicos com a participação do pensamento sistêmico em contrapartida ao pensamento dualista.

Desta forma, ao longo da análise dos dados, foi possível tecer o alcance do objetivo proposto, em relação aos impactos econômicos e sociais frente ao dualismo dos sistemas de informações que compõem a rede de atenção à saúde pública, que deveria ser integrada e ainda, a partir desse questionamento, foi possível conhecer a percepção dos profissionais dos três pontos de atenção à saúde os impactos do atendimento longitudinal à população caso as informações fossem integradas e sem dualismo entre os sistemas de informações.

Pode-se observar a necessidade de estudos para que os profissionais fiquem mais aptos a utilizar o sistema de forma eficiente, com todas as informações disponíveis, e em tempo hábil para realização do trabalho.

Infere-se que são vários os impactos econômicos pela ausência de integração das informações nos três pontos de atenção à saúde pública do município de Franca-SP, como as perdas de informações e exames que poderiam ser utilizados pelos profissionais da Atenção Terciária, gerando um retrabalho e prejuízo aos cofres públicos já deficitários. Muitas vezes, tais exames já foram realizados anteriormente pelos pontos de Atenção Primário e Secundário de Saúde Municipal, mas os profissionais do Ponto de Atenção Terciário não possuem acesso a essas informações.

No que concerne aos impactos sociais e longitudinalidade dos atendimentos, nota-se pelo estudo que a não integração dos dados causa um retardo no tratamento de diagnósticos, encarecimento do serviço, aumento das filas por espera, frustração nos pacientes e menor qualidade de vida e resolução dos casos dos usuários do SUS. Desta forma, a integração dos dados, além de proporcionar um maior cuidado à saúde do paciente, proporcionaria uma economia de recursos materiais e operacionais ao município. Portanto, é necessário que seja feita a integração desses dados para um melhor atendimento aos usuários da rede e uma eficiência para a gestão financeira, tática e operacional.

Desta forma, a literatura expressa em vivências empíricas e o atendimento longitudinal fornecido pelos Sistemas de Informações são de suma importância, se tratando da saúde do paciente e maior eficiência para o processo. Vale ressaltar que o SUS, em âmbito municipal, é uma rede de atenção à saúde e o pensamento ao sistema deve ser tratado como tal.

Conclui-se, assim, que é preciso atenção às possibilidades, às dificuldades e aos impactos socioeconômicos, conforme apontados no presente artigo, para promover a integração dos sistemas de informação na RAS, especialmente aquelas informações que deveriam ser destinadas à rede de Atenção Terciária da cidade de Franca.

Destaca-se a relevância das discussões do referencial teórico que apontam a integração entre todos os níveis da rede de saúde pública, como vetor para inovação na operacionalização das atividades e promoção de qualidade de vida à população. É preciso promover economia de recursos públicos financeiros, o que consequentemente maximizará quesitos socioeconômicos para alavancar o desenvolvimento em seus diversos aspectos.

Almeja-se que os resultados apresentados pela presente pesquisa possam contribuir com os estudos do tema, bem como na busca de diretrizes pelos dirigentes municipais que se esmeram na implementação de políticas, e que visam a integração dos dados entre os pontos de atendimento, na promoção da saúde pública, melhor qualidade de vida da população e administração dos recursos públicos de forma mais eficiente.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. U.; SMITH, M. S. J. *Tecnologia da informação em unidades de urgência e emergência do Sistema Único de Saúde: implicação na gestão e atendimento aos usuários*. 2018. Iniciação Científica. Centro Universitário Municipal de Franca. 2018.

ALMEIDA; E. U. *A INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES DA REDE DE ATENÇÃO À SAÚDE PÚBLICA: reflexões para o desenvolvimento regional*. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em desenvolvimento regional. Uni-FACEF. 2021.

ARAUJO, H. F. *A DUALIDADE CORPO/ALMA, NO FEDON, DE PLATÃO*. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em filosofia. Universidade Federal da Paraíba. 2009.

BITTAR et. al. Sistemas de Informação em Saúde e sua complexidade. *Rev. Adm. Saúde*. v. 18. n. 70, jan./mar. 2018.

CHIAROTTINO, Z. R.; FREIRE, J. J. O dualismo de Descartes como princípio de sua filosofia natural. *Estudos avançados*. 27 (79). 2013.

ESTRATÉGIA e-saúde para o Brasil. *Ministério da Saúde; Comitê Gestor da Estratégia e-Saúde*. Brasília, DF, 2017.

FEILER, A. F. *Kant e Hegel: um debate entre o dever (dualismo) e o amor (reconciliação)*. Semana Acadêmica do PPG em Filosofia da PUCRS, VII Edição, 2011.

FILHO, J. R.; LUDMER, G. *Sistema de Informação: que ciência é essa*. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. Vol. 2. No. 2. pp. 151 – 166. 2005.

KANT, Immanuel. *Fundamentação da Metafísica dos Costumes*. Traduzido por Paulo Quintela. Lisboa: Edições 70, 1986.

LIMA, A. C. et al. DATASUS: o uso dos sistemas de informação na Saúde Pública. *REFAS*, v. 1, n. 3, São Paulo, jun. 2015.

MENDES, E. V. *As Redes de Atenção à Saúde*. Organização Pan-Americana de Saúde. 2 ed. Brasília, 2011.

*PLANO NACIONAL DE SAÚDE. PNS 2016 – 2019*. Ministério da Saúde. Brasília, DF. 2016.

SILVA, N. F. *Uso dos serviços de saúde da Atenção Terciária por participantes e não-participantes de ações de promoção da saúde da Atenção Primária: estudo retrospectivo*. UFSCAR. 2018.

VASCONCELLOS, M. J. E. *PENSAMENTO SISTÊMICO: o novo paradigma da ciência*. 10º ed. ver. e atual. Campinas. SP. Papirus, 2013.

***ECONOMIA, DESENVOLVIMENTO E CRISE SANITÁRIA NO BRASIL: o falso dilema entre economia e saúde***

***ECONOMY, DEVELOPMENT AND HEALTH CRISIS IN BRAZIL: THE FALSE DILEMMA BETWEEN ECONOMY AND HEALTH***

Área temática: Economia e Desenvolvimento.

Modalidade: Artigo Completo

DOI:

BRAGA FILHO, Hélio  
Doutor em Serviço Social-Unesp  
hgp@com4.com.br

ANDRADE, Leonardo H.  
Doutorando em Serviço Social  
prof\_leoandrade@yahoo.com

ENGLER., Helen Barbosa Raiz  
Doutora em Serviço Social  
helenraiz@hotmail.com

POUSA, Jonatan  
Mestre em Desenvolvimento Social – Uni-Facef  
pousa.jonatan@gmail.com

**Resumo**

As crises econômicas exercem sobre as economias nacionais impactos diferenciados, tanto em intensidade como em duração, cuja superação depende acima de tudo da eficácia das ações da política econômica. Contudo, em se tratando de uma crise sanitária global como a da COVID-19, não basta aos governos nacionais apenas recorrerem ao emprego dos convencionais instrumentos de ação econômica para enfrentarem uma crise de magnitude e complexidade como esta, mesmo porque, a sua intensidade e duração dependerá sobremaneira da eficácia e da velocidade de respostas oferecidas pelas áreas do governo diretamente envolvidas como é o caso das áreas econômica e de saúde. O objetivo do artigo foi examinar se realmente existe um dilema entre economia e saúde diante da crise sanitária provocada pela COVID-19. Quanto à metodologia, o artigo foi construído através de uma pesquisa qualitativa baseada em consulta realizada em livros, artigos acadêmicos e informes de entidades internacionais, além do que, contou ainda com o emprego de indicadores estáticos e dinâmicos de caráter econômico e social. Como conclusão, verificou-se que apesar da resistência e da persistência do governo federal em admitir existir um dilema entre economia e saúde, constatou-se que o mesmo é falso.

**Palavras-chave:** Economia, Saúde, COVID-19.

**Abstract**

Economic crises have different impacts on national economies, both in intensity and duration, the overcoming of which depends above all on the effectiveness of economic policy actions. However, in the case of a global health crisis such as that of COVID-19, it is not enough for national governments to just resort to the use of conventional instruments of economic action to face a crisis of magnitude and complexity like this one, especially because its intensity and duration will depend greatly on the effectiveness and speed of responses provided by the areas of government directly involved, such as the economic and health areas. The aim of the article was to examine whether there really is a dilemma between economics and health in view of the health crisis caused by COVID-19. As for the methodology, the article was built through a qualitative research based on consultation carried out in books, academic articles and reports from international entities, in addition to which, it also counted on the use of static and dynamic indicators of economic and social character. In conclusion, it was found that despite the resistance and persistence of the federal government in

admitting that there is a dilemma between economics and health, it was found to be false.

**Keywords:** Economy, Health, COVID-19.

## 1 INTRODUÇÃO

As crises econômicas exercem sobre as economias nacionais impactos diferenciados, tanto em intensidade como em duração, cuja superação depende acima de tudo da eficácia das ações da política econômica.

Contudo, em se tratando de uma crise sanitária global como a da COVID-19, não basta aos governos nacionais apenas recorrerem ao emprego dos convencionais instrumentos de ação econômica para enfrentarem uma crise de magnitude e complexidade como esta, mesmo porque, a sua intensidade e duração dependerá sobremaneira da eficácia e da velocidade de respostas oferecidas pelas áreas de governo diretamente envolvidas como é o caso das áreas econômica e de saúde.

Diante das recomendações de prevenção, além é claro da área de saúde, uma das áreas a serem mais afetadas por esta crise sanitária foi a economia e, por consequência direta o emprego e a renda.

Assim, o objetivo do artigo foi examinar se realmente existe um dilema entre economia e saúde diante da crise sanitária provocada pela COVID-19.

O artigo foi construído através de pesquisa qualitativa baseada em consulta realizada em livros, artigos acadêmicos e informes de entidades internacionais, além do que, contou ainda com o emprego de indicadores estáticos e dinâmicos de caráter econômico e social.

O artigo foi estruturado em quatro seções incluindo a introdução. A seção 1 tratou de abordar como questões preliminares o significado de termos como dualismo, dilema econômico e trade-off. Na sequência, como sub-seção da primeira, procurou-se esboçar um breve panorama econômico e social do Brasil antes da pandemia da COVID-19. A segunda seção cuidou de explicar os procedimentos metodológicos. Em seguida, a terceira seção procurou sintetizar o conteúdo abordado nas seções anteriores a partir de uma abordagem baseada na visão sistêmica. Finalmente, a última seção foi dedicada às considerações finais.

## 1 QUESTÕES PRELIMINARES: DUALISMO, TRADE-OFF E DILEMA ECONÔMICO

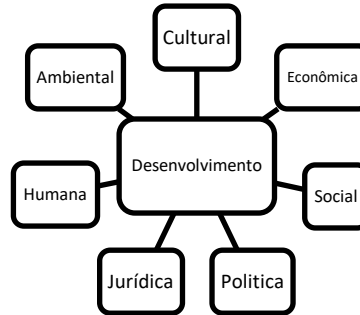
Decorridos mais de meio século, no âmbito das Ciências Sociais, especificamente na Economia, crescimento e desenvolvimento deixavam de ser sinônimo para assumirem significado diferenciado, de modo que, crescimento econômico caracterizava-se por ser um fenômeno quantitativo, enquanto o desenvolvimento econômico caracterizava-se por ser um fenômeno qualitativo.

Além disto, o desenvolvimento, enquanto categoria analítica, ao longo das últimas cinco décadas incorporou ao seu arcabouço teórico outras dimensões, tais como a social, a humana, a política e a ambiental, tornando-o desta forma um fenômeno amplo e complexo.

As categorias são os conceitos básicos que refletem os aspectos essenciais, propriedades e relações dos objetos e fenômenos. [...] As categorias são o instrumento metodológico da dialética para analisar os fenômenos da natureza e da sociedade. Portanto, são fundamentais para o conhecimento científico e indispensáveis nos estudos de qualquer ciência e na vida social. [...]. Cabe destacar que todas as categorias estão relacionadas umas com as outras (RICHARDSON, 1999, p.49-50).

Diante disto, assim como as categorias, entendemos que o desenvolvimento é resultante do conjunto de relações de causalidade entre as suas diferentes dimensões.

Figura 1: Dimensões do Desenvolvimento



Fonte: Elaboração dos autores

Assim, as diferentes dimensões (partes) do desenvolvimento (todo) estabelecem relações de causalidade e de interdependência, denotando desta forma, a existência de um sistema.

A ideia de sistema não deve ser confundida com a de todo, cuja imagem se forma antes do conhecimento das partes. Um sistema somente pode ser identificado através de uma exata definição de um conjunto de relações que fazem com que suas partes sejam interdependentes (FURTADO, 1964, p.15).

Observa-se que a figura 1 ilustra com clareza as dimensões do desenvolvimento, as quais, por sua vez, estabelecem entre si relações de causalidade e interdependência, basta verificar que o desenvolvimento econômico depende do desenvolvimento social e vice-versa.

Em relação à dimensão cultural, Furtado (1964) afirmara que tensões psicossociais podem ocorrer em virtude do descompasso entre a velocidade das mudanças que ocorrem na base material da cultura como as transformações no sistema de produção, comparativamente às mudanças mais lentas que ocorrem na base não-material da cultura como a organização social, a ciência e a moral, entre outras.

Os impactos sobre o meio ambiente e as mudanças climáticas provocadas pelos processos sujos de produção, pelos elevados níveis de consumo que acabam inclusive exercendo efeitos negativos na área de saúde, retratam muito bem as estreitas relações de causalidade e interdependência do desenvolvimento com outras dimensões como a cultural, a econômica, a ambiental e a social.

Isto posto, consideramos relevante explicar o significado de determinados termos que no âmbito da Ciência Econômica retratam situações que caracterizam alguma aproximação/semelhança com o termo dualismo.

De acordo com o Dicionário Novo Aurélio da Língua Portuguesa, para o termo dualismo encontramos o seguinte significado:

dualismo. (De dual+ismo) S.m.1. Dualidade. 2. Filos. P. ext. Coexistência de dois princípios ou posições contrárias, opostas. Havia nele o dualismo do bem e do mal. [...]. 3. Fis. Existência de duas teorias e interpretações para os fenômenos luminosos ou, em geral, para os fenômenos radioativos: [...]. (FERREIRA, 1999, p.709).

Sob a ótica da economia, o termo dualismo significa:

Dualismo. Concepção segundo a qual as economias encontram-se divididas em dois setores que de certa forma de opõem, como por exemplo, a indústria e a agricultura, ou um setor moderno e um arcaico, um avançado e outro atrasado, um rural e outro urbano. (SANDRONI, 2006, p.265-266).

Por sua vez, no campo da Teoria do Desenvolvimento o dualismo fora incorporado, principalmente no Brasil, para explicar o seu subdesenvolvimento como sendo fruto da tensão existente entre o setor rural (arcaico) e o setor moderno (indústria), uma vez que, o setor arcaico acabava impedindo o desenvolvimento do setor moderno.

No Brasil, o dualismo desenvolveu-se a partir dos anos 50 com as concepções estruturalistas (os Dois Brasis ou o Dualismo Estrutural), sendo que as estruturas atrasadas do meio rural seriam um impedimento ao desenvolvimento dos setores dinâmicos como a indústria, na medida em que não eram capazes de proporcionar alimentos e matérias-primas baratas

para a indústria [...] (SANDRONI, 2006, p. 266).

Ocorre que naquela época – referimo-nos à década de 1950, embora o problema prolongou-se até aproximadamente à década de 1980 – a inelasticidade da oferta agrícola em confronto com uma demanda elástica, produzia, por um lado inflação, por outro, pressão sobre as importações que acabavam provocando déficits comerciais.

Ademais, a inelasticidade da oferta de produtos agrícolas ao provocar inflação acabava reduzindo o poder real de compra dos trabalhadores, limitando por sua vez, o consumo de bens industrializados.

Podemos ainda considerar o termo dualismo, como sendo equivalente ao termo dilema, que significa também: “[...] *Situação embaraçosa com duas saídas difíceis ou pessoas.* [...]” (FERREIRA, 1999, p. 682).

Em se tratando de situação embaraçosa ou, conflitante, admitimos ser válido o emprego da expressão trade-off.

Em economia, a expressão que define situação de escolha conflitante, isto é, quando uma ação econômica que visa a resolução de determinado problema acarreta, inevitavelmente, outros. Por exemplo, de acordo com as concepções keynesianas modernas, em determinadas circunstâncias a redução da taxa de desemprego apenas poderá ser obtida com o aumento da taxa de inflação, existindo, portanto, um trade-off entre inflação e desemprego (SANDRONI, 2006, p. 852).

De fato, a situação conflitante entre inflação e desemprego indica uma escolha, difícil, pois, envolve uma decisão que significa priorizar um objetivo de natureza econômica relacionado à estabilidade da economia em detrimento de outro objetivo de viés social.

Ainda sob o prisma da economia admitimos ser válida uma outra abordagem que se traduz de fato em um dos dilemas fundamentais da teoria econômica, o qual relaciona-se à eficácia alocativa de recursos.

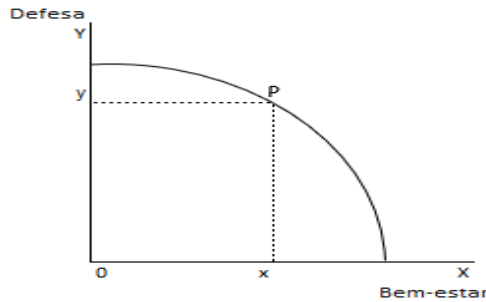
Fortemente relacionado ao conflito entre a escassez de recursos e as ilimitáveis necessidades e aspirações sociais, a eficácia alocativa, segunda questão-chave da economia, traduz-se pela inexorabilidade do processo de escolha. Dadas as possibilidades sempre limitadas de produção, todas as nações, em todas as épocas e lugares, sempre defrontaram com a definição de prioridades para a destinação dos recursos. E, entre as grandes prioridades, há duas que se destacam por sua relevância e pelas consequências econômicas, sociais e políticas das escolhas feitas. São, na realidade, dois dilemas fundamentais. (ROSSETTI, 2000, p. 229).

No primeiro caso, o dilema de produção relaciona-se à escolha entre espadas e arados ou segurança e bem-estar, conquanto no segundo caso o dilema relaciona-se à escolha entre consumo e investimento.

O dilema das espadas e arados ou segurança e bem-estar decorre, como quaisquer outras escolhas, da escassez de recursos. Descritos como extra-econômicos, os dispêndios militares destinam-se essencialmente a defender o país de ameaças externas e a garantir o cumprimento de disposições institucionais internas. Mas eles competem com outras exigências sociais, também atendidas pela alocação de recursos públicos. Mais espadas tem como custo de oportunidade menos arados. (ROSSETTI, 2000, p. 229).

Para demonstrar com mais clareza o dilema das espadas e arados ou segurança e bem-estar, recorreremos ao emprego da ilustração contida na figura 2.

Figura 2: O dilema das espadas e dos arados.



Fonte: Rossetti (2000), adaptada pelos autores.

Os recursos destinados à defesa ( $Oy$ ) são bem mais elevados daqueles destinados ao bem-estar ( $Ox$ ), indicando neste caso nítida preferência pela defesa/segurança em detrimento do bem-estar.

No âmbito das políticas públicas, notadamente a política econômica, o governo dispõe de instrumentos de ação como os fiscais/ tributários, monetários e cambiais cuja mobilização destina-se a alcançar três objetivos fundamentais quais sejam: crescimento, estabilidade e equitatividade, os quais, não obedecem necessariamente esta mesma ordem, tendo em vista que os objetivos podem ocupar diferentes posições em termos de prioridades.

Basta verificar que nas décadas de 1980 e 1990, o combate à inflação ocupou espaço de prioridade da política econômica brasileira, tanto é que, diferentemente da década de 1970 – período em que o país alcançou elevadas taxas de crescimento econômico – a economia do país cresceu à taxas médias anuais bem inferiores.

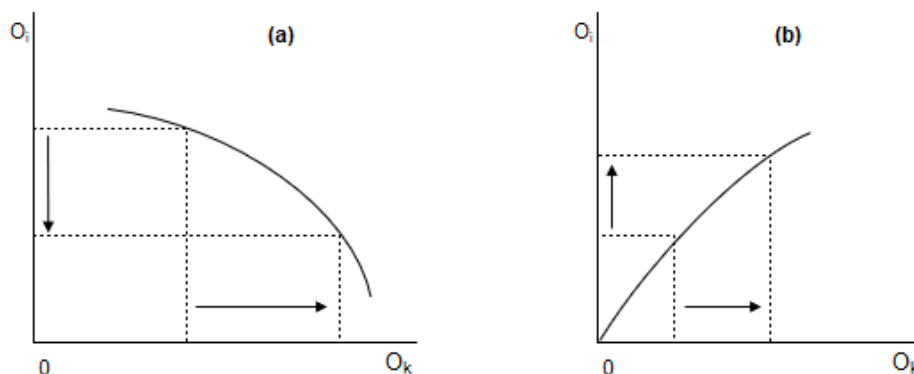
Além do mais, no âmbito da política econômica a escolha dos objetivos além de ser uma decisão difícil, envolve outras questões e sofre de algumas limitações.

Além das questões éticas que estão em jogo quando se escolhem os objetivos da política econômica, há ainda uma multiplicidade de aspectos técnicos que exigem solução racional. Esses aspectos decorrem de que dificilmente é possível a inclusão, em uma mesma função coletiva de utilidade, de todos os objetivos que a coletividade entenda devam ser perseguidos. A necessidade de escolha resulta de que não é possível a realização simultânea de todos os objetivos básicos e daqueles que os complementam (ROSSETTI, 1987, p. 144).

Por sua vez, diante da possibilidade de existir mais de um objetivo a ser alcançado, convém assinalar que as seguintes situações podem se manifestar, quais sejam: (a) os objetivos são independentes; (b) os objetivos serem conflitantes; (c) os objetivos podem ser complementares; (d) pode ocorrer a complementaridade (ROSSETTI, 1997).

A título de exemplo, selecionamos para ilustrar, as situações em que os objetivos são conflitantes e complementares.

Figura 3: Interconcliação dos objetivos da política econômica



Fonte: Rossetti (1997).



A figura (a) representa uma situação na qual os objetivos são conflitantes.

Neste caso, não há condições efetivas para que sejam simultaneamente realizados. A obtenção de resultados positivos para K implica a geração de condições adversas para que se alcance, no mesmo intervalo de tempo, o objetivo i (ROSSETTI, 1987, p. 144).

Embora as decisões tomadas pelos executores da política econômica sejam influenciadas por um sistema de valores, em certas circunstâncias, a escolha de um objetivo pode resultar em sacrifício de outro, visto que, ambos são conflitantes, como é o caso clássico da inflação e do emprego.

A figura (b) ilustra uma situação na qual os objetivos são complementares.

Neste caso, além de os objetivos k e i poderem ser realizados simultaneamente, a execução de um auxilia a execução do outro. Trata-se de uma situação em que os objetivos se reforçam mutuamente (ROSSETTI, 1987, p. 144).

No primeiro caso, o combate à inflação quando baseado em terapias ortodoxas – salvo casos excepcionais – provoca impacto direto e negativo sobre o nível de emprego, isto é, acaba gerando desemprego.

Em relação ao segundo caso, o crescimento econômico é um objetivo complementar à expansão do emprego.

Convém ainda assinalar que os objetivos da política econômica devem atender os interesses de outros segmentos da sociedade tais como as confederações, os sindicatos, os partidos políticos – em casos excepcionais as organizações internacionais – o sistema financeiro, grupos econômicos. Além disto, as políticas públicas representam um locus de interesses conflitantes, uma verdadeira arena onde se trava constantes embates entre diferentes segmentos da sociedade.

Dado esse leque de disputas e interesses, as políticas de Estado, no curto prazo, é o resultado das relações de forças no seio do Estado, [...]. Caso olhássemos o funcionamento do Estado, apenas nesse nível, concluiríamos que suas políticas e resultados são extremamente caóticos e contraditórios, entretanto, quando se observa a evolução do bloco no poder e do capital em geral verifica-se que os resultados das políticas são manifestações da hegemonia restrita (ou ampla) de bloco no poder que leva a ampliação da acumulação capitalista em geral e em maior grau da fração hegemônica (TEIXEIRA; PINTO, 2012, p. 14 – 15).

De fato, não bastassem os dilemas e as limitações da política econômica, bem como das demais políticas públicas, fica evidente o poder de influência exercido por determinados segmentos da sociedade, pois, em prol dos seus próprios interesses pouco se importam com os problemas de ordem social.

Basta verificar que, num país como o Brasil, cujo perfil distributivo da renda revela acentuada concentração e, por conseguinte, expressiva desigualdade social, tendo em vista a

existência de elevado número de pessoas em situação de pobreza, o volume de recursos financeiros

destinados à área social deveria ser suficiente para no mínimo erradicar a pobreza no país. Porém, a transferência de recursos financeiros do Governo Central para o pagamento da dívida pública absorve soma elevada de valores, tanto que, segundo o Ministério da Fazenda/ Tesouro Nacional, de 2003 até 2019 foram destinados ao pagamento de juros da dívida pública o equivalente a R\$3.366 (trilhões), dos quais, mais da metade, ou seja, R\$1.928 (trilhões) fora pago entre 2014 a 2019.

## 1.1 Panorama econômico e social do Brasil antes da pandemia do Covid-19.

Os argumentos anteriormente apresentados serviram para explicar na perspectiva da economia diferentes situações que caracterizam a existência de conflitos/dilemas.

Embora seja o Brasil classificado como economia emergente, o desenvolvimento do país ainda é matizado por acentuados desequilíbrios regionais, pela desigualdade e, por inúmeras contradições, além do que, para muitos dos seus problemas, as decisões no âmbito das políticas públicas declinam certa preferência em agir sobre os efeitos em detrimento das causas.

Causa é o fenômeno que produz fenômeno. Efeito é o resultado produzido pela causa. [...], a causalidade é objetiva, inerente à realidade, revelada ao homem no conhecimento e na prática. É fundamental para a ciência: conhecendo as causas o homem pode contribuir para a ação dos fenômenos, acelerar fenômenos úteis (colheita) e restringir os nocivos (doenças) (RICHARDSON, 1999, p. 51).

Assim, muitos problemas no país acabam se arrastando por longos períodos como a má distribuição da renda, a desigualdade em sentido amplo, a igualdade de direitos etc., pois, quando a intervenção deveria ser sobre as causas, a mesma se dá sobre os efeitos.

Desta maneira, o desenvolvimento brasileiro é um processo inconclusivo/ inacabado, além do que em determinadas circunstâncias/ conjunturas, problemas estruturais não resolvidos dificultam ainda mais a sua superação.

Embora já faça um bom tempo em que os fatos tenham mostrado que crescimento não é sinônimo de desenvolvimento, para muitas economias como a do Brasil, o crescimento econômico é fundamental para o desenvolvimento. Aliás, no Brasil, após três décadas (1951-1980) em que a taxa média anual de crescimento do PIB – segundo o indicador PIB – preços de mercado, variação real anual – fora de 7,4%, daí em diante, o PIB descreveu contínua trajetória de queda, pois entre 1981-1990 atingiu 1,6%, entre 1991-2000 chegou a alcançar 2,5%, de 2001 a 2010 esboçou ligeira reação ao atingir média anual de 3,6%, contudo de 2011 a 2019 voltou a diminuir ficando em torno de 1,4%.<sup>6</sup>

Cabe assinalar que o país mergulhou numa aguda recessão entre 2015 e 2016, resultante do profundo ajuste fiscal praticado pelo governo federal, visto que a taxa de crescimento do PIB despencou respectivamente para -3,5% e -3,2%.<sup>7</sup>

A magnitude do ajuste foi de tal grandeza, que a taxa de desemprego total como porcentagem da população economicamente ativa total, aumentou de 6,9% em 2013 para 12,3% em 2018.<sup>8</sup>

A inflação medida pelo IPC (FIPE) reduziu de 11,0% a.a. em 2015, para 3,0% a.a. em 2018, o que motivou o próprio Banco Central a dar início a um movimento de diminuição gradual da taxa de juros (SELIC).<sup>9</sup>

É oportuno observar que a crise fiscal em que ingressara o governo federal desencadeara um conjunto de medidas de restrição de gastos que ficou conhecida como sendo a PEC dos gastos públicos ou, PEC 241.

E a PEC 241, ao restringir gastos públicos quer dizer que não empregará mais nenhum recurso para o desenvolvimento econômico e dentro dessa perspectiva, agravará ainda mais a realidade social onde prevalece a desigualdade e a pobreza a despeito de todo o avanço proporcionando pelo

Plano Real e pelos programas de renda mínima dos últimos governos. Além disso, a PEC 241 irá provocar a precarização da administração pública com a erosão do art.37 da Constituição Federal e por consequência da continuidade dos serviços públicos, atingindo assim, a maior parte da população brasileira, tão necessitada dos investimentos de saúde, educação e segurança pública (KARNIKOWSKI, 2016, p. 104-105).

De fato, apenas para se ter uma noção da magnitude da restrição dos gastos públicos do governo federal, segundo o Novo Regime Fiscal (NRF) as perdas estimadas para a Assistência Social informadas pelo IPEA – de acordo com Nota Técnica publicada em setembro de 2016 – acumulariam no período compreendido entre os anos de 2017 até 2036 o equivalente a R\$868,5 bilhões.

Além disto, não seria repetitivo assinalar tanto na área econômica como na área social, ainda prevalece uma situação deveras preocupante.

Na área econômica, um dos temas que vem despertando atenção e preocupação está relacionado ao fenômeno da desindustrialização da economia, visto que, entre os anos de 1970

<sup>6</sup> Dados do IPEADATA

<sup>7</sup> Dados do Banco Mundial

<sup>8</sup> Dados do Banco Mundial

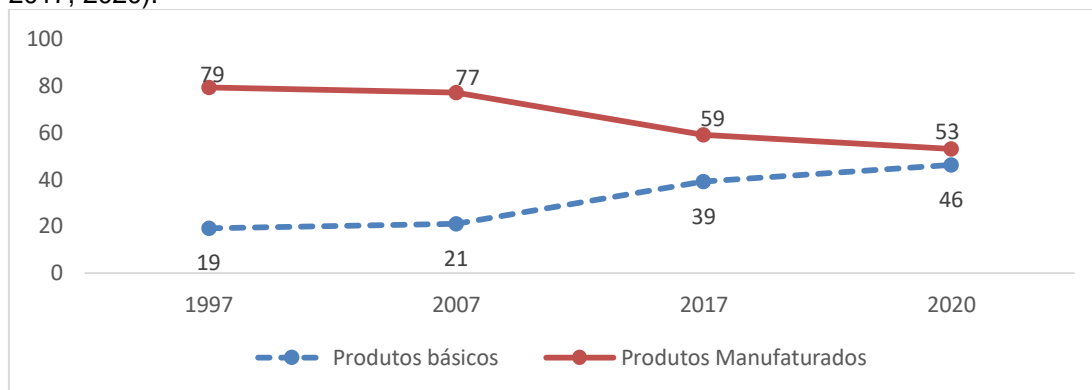
<sup>9</sup> Dados do IPEADATA

até o ano de 1985, a participação da indústria de transformação no PIB oscilou entre 29,3% e 35,9% respectivamente. Entretanto, a partir de 1990 em diante, num movimento continuamente cadente, a participação da IT no PIB recuou para tão somente 11,3% no ano de 2019, segundo as estatísticas do IPEADATA.

Além disto, a participação da manufatura brasileira no Valor Adicionado da Manufatura Mundial após ter alcançado 2,67% em 2010, daí em diante em movimento descensional fechou 2019 com participação de 1,25%.<sup>10</sup>

Do mesmo modo, também não deixa de ser preocupante o movimento de reversão que ocorreu e, ainda continua em curso no setor externo da economia brasileira, especialmente em relação à composição das suas exportações por fator agregado. Ocorre que de acordo com as estatísticas de Comércio Exterior (Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior – MDIC) em porcentagem das exportações totais, enquanto gradativamente aumentava a participação dos produtos básicos, em sentido oposto, recuava a participação dos produtos manufaturados.

Gráfico 1: Exportações brasileiras por fator agregado (em % do total das exportações: 1997, 2007, 2017, 2020).



Fonte: MDIC, Elaboração dos autores.

Muito embora o aumento da participação dos produtos básicos no total das exportações do país, tenha sido decorrente da expansão da demanda mundial liderada pela China e, pelo aumento dos preços das commodities agrícolas e minerais, o fato mais preocupante se deve a redução significativa da participação das exportações de produtos manufaturados, o que poderia estar sinalizando perda de competitividade da indústria nacional.

Ainda em relação ao comércio exterior brasileiro, outra informação que desperta atenção diz respeito ao volume e aos preços das exportações de produtos básicos.

Tabela 1: Brasil, índice de quantum e de preços das exportações de produtos básicos: 2012, 2014, 2016, 2018, 2020.

ANO	Índice(média2006=100)	
	Quantum	Preços
2012	134,3	209,7
2014	144,4	188,4
2016	158,9	123,6
2018	199,7	149,7
2020	212,9	139,5

Fonte: Ipeadata, Elaboração dos autores.

<sup>10</sup> UNIDO

De acordo com os índices da tabela 1 observa-se um movimento ascendente do volume físico das exportações (quantum) e, em sentido oposto um movimento descendente dos preços das exportações brasileiras.

Mesmo assim, a balança comercial brasileira vem desde 2015 produzindo superávit comercial, chegando a acumular entre 2015 até 2020, o equivalente a US\$262,3 bilhões.<sup>11</sup>

Entretanto, como reflexo da fraca disposição à inovação<sup>12</sup>, a reduzida competitividade da indústria nacional se traduz por meio das suas exportações, tendo em vista que, registros recentes do comércio exterior brasileiro revelam que mais de 67% das exportações de produtos industrializados eram de baixa e de média baixa tecnologia.

Outro aspecto que denota atenção relaciona-se à estrutura do VA (Valor Adicionado) e do pessoal ocupado na indústria segundo setores específicos.

Tabela 2: Participação % do Valor Adicionado e do Pessoal Ocupado no total da indústria: 2007 e 2015.

Setores das Indústria	Valor		Pessoal	
	Adicionado	Ocupado	2007	2015
	2007	2015	2007	2015
Baseado em recursos naturais	40,9	46,2	36,2	40,5
Intensivo em trabalho	13,4	14,7	31,3	28,1
Intensivo em Escala	31,1	24,7	19,9	19,0
Baseado em Engenharia e P&D	14,5	14,4	12,6	12,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: IEDI, Elaboração dos autores

Verifica-se que mais de 60% do VA e do pessoal ocupado na indústria em 2015, estava concentrado em segmentos de baixa e de média baixa intensidade tecnológica, sendo este um dos motivos que explicam o fato de serem baixos os salários no Brasil.

Com o advento da Terceira Revolução Industrial e da globalização, a inovação assumiu papel de grande relevância na promoção do desenvolvimento econômico, contudo, no Brasil, ainda prevalece uma situação preocupante.

Em comunicado à imprensa feito pelo Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI) em 13/07/2020 sob o título “País acumula perdas em inovação em processos e produtos”, numa autocrítica ao próprio setor industrial, como também a outros e ao setor público, o órgão fora taxativo ao afirmar que:

Falta engajamento das empresas, são insuficientes os programas públicos de apoio à ciência, tecnologia e inovação há pouca interação e coordenação entre instituições de pesquisa, empresas e setor público e pouca integração internacional, e falta mão-de-obra qualificada (IEDI, 2020).

Como se não fosse suficiente, somam-se aos problemas macroeconômicas de curto prazo e daqueles pertinentes à indústria de transformação, outros de ordem social que ainda carecem de respostas.

Embora com certa defasagem, as estatísticas que abordam o problema da pobreza no país, revelam-nos que a quantidade de pessoas em situação de pobreza reduziu-se de 61,3 milhões em 1990, para 26,5 milhões de pessoas em 2014, sinalizando que apesar dos avanços alcançados pelos programas sociais, muito falta ainda há ser realizado.<sup>13</sup> Observa-se que a maior parcela da população brasileira em situação de pobreza localizava-se nas áreas urbanas metropolitanas.

<sup>11</sup> br.advfn.com/indicadores/balança comercial

<sup>12</sup> IEDI

<sup>13</sup> IPEADATA

De acordo com o Censo Demográfico de 2010 (IBGE), a população urbana residente em domicílios particulares permanentes localizadas em aglomerados subnormais respondia por um total de 11,4 milhões de pessoas.

A taxa de mortalidade infantil (mortes por 1000 nascidos vivos), embora tenha sofrido aguda redução de 136,2 (1950-1955) para 13,0 (2015-2020), ainda continua alta quando comparada ao padrão internacional dos países desenvolvidos.<sup>14</sup>

Nas regiões Norte e Nordeste, ainda permanecem percentuais expressivos de pessoas residentes em domicílios em situação de ausência de serviços de coleta direta ou indireta de lixo, de abastecimento de água por rede geral e, de esgotamento sanitário por rede coletora. Do mesmo modo, porém em menor escala, esta situação também se faz presente nas regiões Sul e Centro – Oeste – de acordo com o IBGE – PNAD: Síntese de Indicadores Sociais.

A supra citada pesquisa também nos mostra outro aspecto social preocupante no país que examina o percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade sem ensino fundamental completo e em ocupação informal, pois, em 2017, foram registrados os seguintes resultados: no Nordeste, o percentual era de 40,7%; no Norte 33,9%; na região Sudeste 23,4%; no Sul 26,1% e, na região Centro-Oeste 26,3%.

Outra questão que tem se agravado no país, provocado pela potencialização de vários fatores de ordem econômica, social, institucional, política, entre outros, relaciona-se à escalada da violência. De acordo com o “Atlas da Violência” publicado pelo IPEA:

- A taxa de homicídios dos negros aumentou de 30,7 em 2000, para 43,1 em 2017;
- Na direção oposta, a taxa de homicídios dos não-negros reduziu respectivamente de 37,5 para 30,1;
- O número de estupros aumentou de 12.087 em 2011, para 22.918 em 2016;
- a taxa de homicídios da população entre a 15 a 29 anos de idade aumentou de forma exponencial, pois, de 19,5 em 1980, atingira 69,9 em 2017;
- O número de suicídios aumentou de 3.490 em 1979 para 12.495 em 2017, e;
- As mortes violentas mais que dobraram, pois de 65.253 em 1979 alcançaram 158.657 no ano de 2017.

Além destes, outros problemas de ordem social não menos importantes merecem a devida atenção como a desigualdade distributiva da renda e da riqueza, a desigualdade de gênero, de etnia, de acesso e de oportunidades, a saúde e a educação pública, habitação e infraestrutura urbana, juventude, terceira idade.

## 1.2 Pandemia e o conflito entre economia e saúde no Brasil.

Ainda que resumido, o painel de problemas econômicos e sociais anteriormente examinado retrata a dimensão do desafio há ser doravante enfrentando pelo governo, como também pelos empresários industriais, esboçando ao nosso ver um dilema entre competitividade empresarial e equidade social, mesmo porque o desenvolvimento econômico depende do desenvolvimento social e vice-versa.

No Brasil, não bastasse a instabilidade institucional protagonizada pela relação instável entre os três poderes, a situação fiscal do governo federal inspirava preocupação – mesmo após a aprovação da PEC 241-, pois, a Dívida Bruta do Governo Federal (DBGF) aumentou de R\$3,252 trilhões em dezembro de 2014, para R\$5,500 trilhões em dezembro de 2019. Em porcentagem do PIB, a DBGF de 56,3% em 2014, alcançara em dezembro de 2019 o equivalente a 74,3%.<sup>15</sup>

Diante disto, nem bem a economia do país encerrava um ciclo recessivo de dois anos (2015-2016) e, iniciava, ainda que, timidamente sua recuperação, uma nova conjuntura mundial emergia, desta vez, provocada por uma crise sanitária advinda da pandemia da COVID-19. Em

<sup>14</sup> Embora não se classifique como país desenvolvido, a taxa de mortalidade infantil em Cuba reduziu-se de 80,6 (1950-55) para 4,5 (2015-20) - CEPAL

<sup>15</sup> Segundo o Banco Central do Brasil

fevereiro de 2020, quando então os primeiros casos de infecção de COVID-19 foram registrados, as orientações seguidas e indicadas pelo Ministério da Saúde do Brasil – em consonância ao protocolo de prevenção recomendado pela Organização Mundial da Saúde – sinalizavam que a crise sanitária iria desencadear efeitos deletérios sobre a economia e, conseqüentemente sob o mercado de trabalho.

El COVID-19 ha generado un enorme impacto sanitario, social y economico, que se ha cobrado un numero muy elevado de vidas humanas en los países de America Latina y en Caribe. [...]. Em un momento en que la confianza en las instituciones publicas ya se encuentra en niveles historicamente bajos, los gobiernos intentan resolver el dilema de cómo aplicar medidas de emergencia necesaria y, almismo tempo, preservar el tejido democratico, salva-guardar los derechos humanos y mantener los avances logrados en matéria de paz (NACIONES UNIDAS, 2020, p.6).

Em tais circunstâncias, reforça-se ainda mais a incontestável necessidade da presença do Estado e das suas respectivas políticas públicas visando mitigar os impactos da crise sanitária sobre importantes setores da sociedade, uma vez que, as medidas de prevenção como é o caso do distanciamento social, exerceria impacto negativo, porém diferenciado nos setores de atividade econômica e, por conseguinte no emprego.

The immediate priority is to contain the fallout from the COVID-19 outbreak, especially by increasing health care expenditures to strengthen the capacity and resources of the health care sector while adopting measures that reduce contagion. Economic policies will also need to cushion the impact of the decline in activity on people, firms, and the financial system; reduce persistent scarring effects from the unavoidable severe slowdown; and ensure that the economic recovery can begin quickly once the pandemic fades. (International Monetary Fund, 2020).

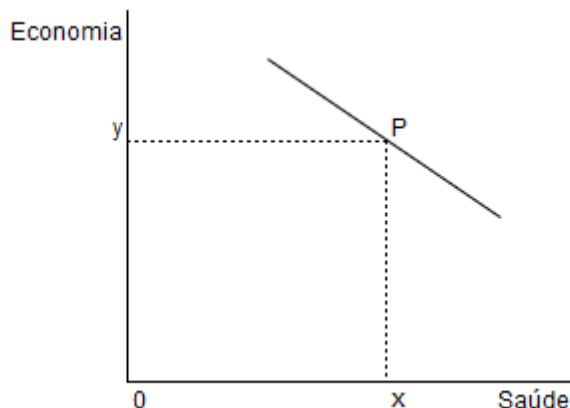
Diante de uma crise sanitária de tamanha gravidade como a pandemia de COVID-19, o seu enfrentamento requer uma ação efetiva e coordenada do Estado através de políticas públicas suscetíveis de atenderem as necessidades mais relevantes dos setores mais diretamente afetados.

Será necessário abordar la crisis en dos fases: una de contención y estabilización, seguida de otra de recuperación. En ambas fases, las políticas de salud publica y las políticas económicas han de cumplir papeles fundamentales. Las cuarentenas, los confinamientos y el distanciamiento social son indispensables para desacelerar el contagio, dar tiempo a los sistemas sanitarios para que puedan absorber la escalada de la demanda de sus servicios y dar tiempo asimismo a los investigadores para que procuren desarrollar tratamientos y una vacuna. Estas medidas pueden ayudar a evitar una caída de la actividad aún más grave y prolongada, y pueden sentar las bases para la recuperación económica (FONDO MONETARIO INTERNACIONAL, 2020).

Desta forma, é inquestionável a necessidade de ações coordenadas e articuladas entre os três níveis de governo nas áreas econômica e de saúde sob o comando do governo federal no enfrentamento da pandemia.

Diante de circunstâncias excepcionais como a desta crise sanitária, o dilema das espadas e dos arados ou, defesa e bem-estar, nos mostra que não pode haver preferência por um objetivo em detrimento de outro.

Figura 4: Economia versus Saúde.



Fonte: Elaboração dos autores.

A figura 3 demonstra que a importância e a prioridade conferida ao objetivo saúde (x), é mesma dada ao objetivo economia (y), logo, não haveria, desta forma, nenhum dilema ou trade-off entre ambas as áreas. Não estamos nos referindo ao volume de recursos financeiros a serem destinados para ambas as áreas, mesmo porque, o mesmo vai depender do tempo de duração da pandemia.

Além disto, fica mais do que evidenciada a necessidade do Estado se fazer presente, principalmente como instituição responsável pela elaboração de um plano nacional de combate à pandemia, como, também, compete-lhe a função de liberar/ transferir recursos financeiros para as áreas econômica e de saúde.

Ao se reconhecer a necessidade e importância de intervenção estatal (o que implica em desistir de perseguir metas de superávits primários e obedecer a tetos de gastos no curto prazo), pode-se elencar três frentes de atuação para a política econômica, com foco na política fiscal e de crédito. A primeira frente e mais importante é o direcionamento de esforços para reforçar o sistema de saúde, ou seja, precisa-se defender a vida em primeiro lugar. [...]. A segunda frente, com foco na área social, remete à realização de ações para prover proteção às pessoas que estão restritas do trabalho e da renda, principalmente as mais vulneráveis, em virtude do isolamento social. [...]. A terceira frente é a econômica (KROTH, 2020, p.4).

Conforme examinamos anteriormente, a situação econômica e social do país já inspirava preocupação, principalmente aquela parcela da população mais vulnerável e dependente dos serviços públicos essenciais como saúde, educação, saneamento básico entre outros.

Aliás, é oportuno salientar que no Brasil, menos de 30% da população possuía plano de saúde privado, tanto que, segundo a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANSS), ao final do 1º trimestre de 2019, somente 47,0 milhões de pessoas eram beneficiárias de planos de saúde privado, revelando desta forma que a maior parcela da população brasileira ainda dependia de saúde pública. Por sua vez, segundo o documento “Panorama Social de América Latina” produzido e publicado pela CEPAL (Comissão Econômica para América Latina e Caribe) o gasto social do governo central em porcentagem do PIB mostrava que o Brasil no ano de 2019 gastou 13,0% em educação e 12,0% em saúde e, que numa lista composta por 24 países, o Brasil só superava a Argentina em saúde e educação e Costa Rica e Cuba em Saúde.

A inesperada aparição da pandemia de COVID-19 estimulou a proliferação de debates inovadores e instigantes. [...]. Tudo parece indicar que, como afirma Naomar Almeida Filho “As estratégias chamadas de mitigação, sem distanciamento social generalizado, não serão eficazes para reduzir o impacto da pandemia. Para achatar a curva epidêmica, será preciso recorrer a estratégias chamadas de supressão. Isso quer dizer drástica redução do contato social” (CAPONI, 2020, p. 209-210). (Apud Almeida

Filho; Dias; Martins, 2020, p.3).

Entretanto, no Brasil, a postura do seu chefe de Estado e chefe de governo foi, desde o início da pandemia contrariar as recomendações da OMS (Organização Mundial da Saúde) insistir no tratamento precoce para o qual não existe comprovação científica, incentivar as aglomerações negando e combatendo frontalmente o distanciamento social, declinando preferência pela economia em detrimento da saúde. O discurso do executivo nacional denotava explícita preocupação com o crescimento da economia, conseqüentemente com o nível de atividade econômica, motivo pelo qual execrava o distanciamento social, além do que, revelava excessiva inquietação com a situação fiscal do governo central. Do mesmo modo, enfatizava a necessidade da população continuar trabalhando de modo a preservar a sua subsistência.

Esse negacionismo que foi adotado pelo atual governo já na campanha eleitoral, com seu desprezo pelas universidades, pela pesquisa científica, pelos direitos das populações vulneráveis, pelas comunidades indígenas, LGBT, população de rua, mulheres em situação de violência etc., agrava-se em tempos de pandemia, quando existe maior necessidade de um Estado que garanta o exercício dos direitos (CAPONI, 2020, p. 210-211).

Numa crise sanitária de tamanha gravidade como a pandemia de COVID-19, seria de se esperar uma postura mais pró-ativa do governo federal baseada na sua efetiva capacidade de liderar ações bem articuladas e coordenadas com outros entes federativos. Lamentavelmente, a sua inépcia e falta de empatia com a própria vida humana combinada com a sua atitude negacionista, baixíssima para não dizer total incapacidade de gestão pública e elevada competência para provocar a discórdia, obrigou os governos estaduais e municipais a preencherem este vácuo.

O mais drástico desse vácuo e inépcia de propostas econômicas, é a aposta e defesa por parte do núcleo duro do governo, de retomar as atividades econômicas (findar o isolamento social), no exato momento em que a contaminação está em uma escalada exponencial e a maioria dos países está adotando medidas mais duras para a contenção da transmissão, seguindo orientações da Organização Mundial da Saúde. Nesse caso, ao invés do governo planejar em conjunto com os entes federados, uma saída coordenada e gradual do isolamento, o governo estimula o reinício das atividades de maneira descontrolada, impondo sérios riscos para a saúde da população e para a própria economia (KROTH, 2020, p. 13).

Assim, o presidente em exercício declina a preferência por expor a população ao risco, porém, mantendo desta forma, a economia em pleno funcionamento, do que, acatar as orientações das autoridades sanitárias de modo a preservar vidas. Diante disto, apesar de haver inúmeras vozes que expressam opinião contrária, para o comandante do executivo nacional, não só existe um dilema entre economia e saúde, como seu apego ao crescimento econômico não lhe permite avistar um horizonte mais amplo.

Cabe observar que muitos líderes mundiais tiveram sua popularidade aumentada devido ao enfrentamento que comandaram em seus países. A falsa dicotomia produzida entre o crescimento econômico 'ou' a saúde da população no Brasil gerou um discurso ruidoso, confuso, dúbio e repleto de incertezas, de tal forma que o papel do Ministério da Saúde como fio condutor e articulador das outras políticas sociais desapareceu. E a popularidade do presidente começou a decair. (SODRÉ, 2020, p. 6).

De fato, não bastasse a ausência do governo federal no comando e na coordenação de combate à pandemia, o negacionismo e as atitudes contrárias às medidas de proteção do presidente em exercício, somente serviram para confundir e dividir a população. Além disto, a politização da pandemia ao invés de promover a união, acabou exacerbando a divisão e o confronto do governo federal com os outros dois entes federativos.

A narrativa de que a economia deveria ser privilegiada, em detrimento da saúde, é algo que não se sustenta. [...], pode-se afirmar categoricamente que, se as pessoas ficassem inicialmente em isolamento social por determinado intervalo de tempo (evitando a contaminação em massa pelo vírus), e atendo-se estritamente aos efeitos econômicos desta questão, seria muito melhor a qualquer governo pagar para as pessoas ficarem em



casa do que assumir os custos sociais e econômicos vinculados à proliferação do vírus com todos os tratamentos médicos decorrentes, os impactos diretos e indiretos dos falecimentos, todos os procedimentos de assepsia atualmente necessários (em larga escala), e assim por diante. Isto posto, é falsa a alegação de que o distanciamento social, até mesmo um lockdown momentâneo, prejudicaria sobremaneira a economia (ORNELAS, 2021, p. 1264).

Todavia, como o desempenho da economia é decisivo nas campanhas eleitorais, a obsessão atribuída pelo presidente ao crescimento da economia se explicaria em virtude da sua intenção de se reeleger, razão pela qual, parece-nos esquecer-se ou, confundir exercício do cargo com campanha eleitoral.

O negacionismo à ciência, o desrespeito aos protocolos de prevenção, a ausência de comando e de coordenação e, a desastrosa gestão de um militar na condução do Ministério da Saúde contribuíram decisivamente para o aumento do número de casos de infecção e número exorbitante de pessoas que perderam a vida. Além disto, concomitante à crise sanitária, agravava-se a situação social de milhões de brasileiros em decorrência da vigência da austeridade provocada pelo Novo Regime Fiscal.

Pesquisa recente realizada e publicada pela FGV “Bem-estar Trabalhista, Felicidade e Pandemia” retrata através de indicadores a situação econômica e social como reflexo do NRF e da pandemia. Em recente artigo publicado no sítio eletrônico Outras Palavras (15/06/2021) “Brasil mergulha no fosso da desigualdade” Paulo Kliass sintetiza a citada pesquisa ao dizer que:

Pesquisa mostra face nefasta da “austeridade” na pandemia. Desocupação sobe; renda e indicadores de bem-estar caem de forma vertiginosa. Já os bancos multiplicam suas fortunas. [...]. Assim, os recordes sucessivos nos indicadores de desemprego e informalidade/ precariedade no mercado de trabalho somam-se à redução expressiva da capacidade que a administração estatal apresenta em oferecer os serviços públicos, tal como previstos na própria Constituição. A renda das famílias cai de forma abrupta, ao mesmo tempo em que o acesso a direitos como educação, assistência social, saúde e previdência social, entre outros, fica bastante debilitado (KLIASS, 2021, s/ pág.).

Convém ainda acrescentar que, ao final de 2020, terminou o prazo de validade do auxílio emergencial de R\$600,00 cuja renovação para 2021 teve seu valor reajustado para baixo, oscilando entre R\$175,00 e R\$350,00. Para agravar ainda mais a situação econômica daqueles que foram mais atingidos pela pandemia, o valor máximo do novo auxílio emergencial não é suficiente para sequer adquirir uma cesta básica de alimentos, além do que, os recentes reajustes de preços dos alimentos, do gás de cozinha, dos combustíveis e da energia elétrica contribuíram para o aumento da inflação.

Diante disto, voltamos ao passado, notadamente nos anos 1980, uma vez que, a economia brasileira experimentou a combinação de baixo crescimento econômico com inflação, fenômeno descrito como stagflation e seu desempenho descrevera um movimento do tipo “stop and go”.

Além disto, não bastasse o fato do Brasil ser um país matizado por acentuadas desigualdades, o falso dilema sustentado pelo governo federal na pandemia entre economia e saúde, só reforçou ainda mais, certas contradições.

[...], como explicar a profunda crise econômica e social que o Brasil atravessa e esse movimento localizado de ganhos e valorização em um universo tão seletivo e restrito de empresas e ações? [...]. O desemprego atual é recorde, mas o volume recente de transações na B3 também é recorde. O número de mortes provocadas pelo COVID-19 se aproxima tragicamente de meio milhão, mas os lucros dos bancos continuam registrando valores crescentemente bilionários. Estas são apenas algumas das inúmeras contradições de um dos países mais desiguais do mundo (KLIASS, 2021, s/ pág.).

Como se não bastasse, outro problema social que voltou a se agravar com a pandemia diz respeito à segurança alimentar, pois em 2020, de acordo com o “Inquérito Nacional

sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil” realizado pela Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (PENSSAN), encontravam-se em situação de IA leve 73.423.348 moradores, IA moderada 24.284.652 e, em situação de IA grave 19.134.556 de moradores.

[...], a principal medida compensatória adotada, o auxílio emergencial aprovado pelo Congresso Nacional para reduzir os efeitos da crise sanitária sobre o emprego e a renda, tem sido insuficiente para superar a condição de IA das famílias (PENSSAN, 2021, P. 45)

Por sua vez, mesmo com a permanência de programas sociais como Bolsa Família (BF), O Benefício de Prestação Continuada (BPC) mais o auxílio emergencial, com a crise sanitária a situação de IA ressurgiu com maior vigor, contudo não recebeu do governo federal a devida atenção.

A comparação dos níveis de SA/IA entre a POF de 2018 e o presente inquérito do VIGISAN mostra a gravidade da superposição da crise econômica e crise sanitária em todo o território nacional, sem uma adequada resposta advinda da política pública (PENSSAN, 2021, p.49).

Assim, a preferência atribuída à economia acaba agravando ainda mais a dimensão social e, esta, por sua vez, inibe e limita tanto o crescimento como também o desenvolvimento econômico descrevendo desta forma um movimento semelhante ao círculo vicioso proposta por Myrdal.

Enfim, é lamentável que num dos momentos mais críticos vivenciados pelos brasileiros, quando milhares de vidas foram interrompidas pela COVID-19, o comando do país esteja nas mãos de um presidente negacionista, que dada a sua falta de empatia com a vida humana, preferiu optar pela saúde da economia do que preservar vidas.

## 2 METODOLOGIA

Nas crises de natureza econômica a intervenção do Estado baseia-se na mobilização dos instrumentos de ação – tributários/ fiscais, monetários e cambiais -, cujo objetivo é atenuar impactos e evitar que a economia se desequilibre ou, até mesmo sofra alguma retração mais acentuada.

Entretanto, em se tratando de um fenômeno como uma pandemia, cujo efeito de propagação exige medidas preventivas que impactam diretamente a economia e, conseqüentemente o emprego e a renda, a ação do Estado requer a adoção de medidas que sejam convergentes/complementares de modo a atender tanto as necessidades ditadas pela economia, como, também, principalmente e prioritariamente as demandas da área da saúde.

Em tais circunstâncias, os governos nacionais adotam medidas de combate à pandemia de acordo com suas possibilidades financeiras, disponibilidade de recursos humanos, estrutura organizacional da área de saúde de pública etc., as quais, podem coincidir com a de outros países, como podem em outros casos serem divergentes. No entanto, um procedimento que deveria ser comum a todos os países – que é o protocolo de prevenção orientado pela OMS – acabou sofrendo resistência e orientações contrárias em outros países.

Diante disto, este artigo propôs examinar o caso particular da pandemia de COVID-19 no Brasil, notadamente o dilema entre economia e saúde.

Assim sendo, procuramos inicialmente explicitar o desenvolvimento como fenômeno multidimensional e, explicar o significado de alguns termos econômicos equivalentes ao termo dualismo. Tal opção, deve-se ao fato, de que, muitos problemas econômicos decorrem de situações

conflitantes cuja solução depende de escolhas.

Na sequência, através de indicadores econômicos e sociais pré-pandemia destacamos alguns problemas ainda vigentes no país naquelas mesmas duas áreas. Assim, utilizamo-nos de dados estatísticos baseados em séries estáticas e dinâmicas.

Estática: quando mostra uma determinada situação em um determinado momento, podendo ser comparada a uma foto da situação. [...].

Dinâmica: quando diz respeito a intervalo de tempo e expressa a evolução dos fenômenos ou a distribuição de um caráter que pode ser quantitativo ou qualitativo (PARRA FILHO & SANTOS, 1998, p. 167-168).

Este breve panorama econômico e social do país, pré-pandemia, prestou-se para mostrar que além dos problemas ainda presentes nas duas áreas, a tímida recuperação da economia

associava-se à frágil situação fiscal do governo central, o que exigiria, sem dúvida, algum sacrifício do poder executivo em termos de escolha, qual seja: recuperar a economia ou salvar vidas.

Posteriormente, abordamos a crise sanitária provocada pelo COVID-19 e o dilema entre economia e saúde no Brasil.

Na seção seguinte reservamos espaço para abordar o problema da pandemia no Brasil sob a ótica da Teoria dos Sistemas.

Trata-se portanto, de uma pesquisa bibliográfica baseada em consultas realizadas em livros, artigos científicos, periódicos, relatórios e resumo de informes de organismos internacionais.

A pesquisa enquadra-se no método funcionalista, tendo em vista que “[...] é baseada mais em uma interpretação dos objetos (fatos) do que em uma coleta de dados propriamente dita para investigação” (FACHIN, 2001, p. 45).

Consideramos também que a pesquisa pode ser classificada como sendo do tipo “[...] descritiva, que se restringe à descrição dos fatos; analítica, que faz análises interpretativas dos dados [...]” (CHIZZOTTI, 2000, p. 27).

É oportuno salientar que embora a pesquisa tenha recorrido ao emprego de dados quantitativos, os mesmos, não receberam nenhum tratamento baseado no cálculo estatístico.

### 3 ECONOMIA E SAÚDE EM PERSPECTIVA SISTÊMICA

A perspectiva sistêmica da sociedade, propõem enxergarmos além das relações cartesianas, às quais nos acostumamos, buscando contemplar o todo indivisível da humanidade planetária. Como indivíduos, os seres humanos convivem uns com os outros, assim como com todos os demais seres da criação, em um meio ambiente compartilhado, que conecta todos. Neste sentido, em uma perspectiva ampla, poderíamos dizer que a saúde de um, pode refletir na saúde de todos, haja visto a recente crise sanitária desencadeada pelo corona-vírus que está aí para nos provar esta relação e/ou inter-relação inexorável. Guardadas as devidas comprovações científicas, pode-se apreender desta situação que, um ser humano em situação de vulnerabilidade socioeconômica ou até mesmo por uma questão cultural – e não sabemos sua motivação –, ao realizar suas necessidades alimentares contraiu o temido vírus, que a partir daí, espalhou-se para todos engendrando o dilema entre a escolha dual entre a economia e a saúde.

Segundo Capra (2006, p. 23),

Quanto mais estudamos os principais problemas de nossa época, mais somos levados a perceber que eles não podem ser entendidos isoladamente. São problemas sistêmicos, o que significa que estão interligados e são interdependentes. [...] A escassez dos recursos e a degradação do meio ambiente combinam-se com populações em rápida expansão, o que leva ao colapso das comunidades locais e à violência étnica e tribal que se tornou a característica mais importante da era pós-guerra fria.

A teoria cartesiana, com seus critérios de cientificidade positivista desenvolveu-se a partir da repartição das áreas do conhecimento, realizando pesquisas com foco na especialização que este paradigma buscou. Assim, o conhecimento econômico, assim como o da saúde avançaram separadamente, através do conhecimento específico inerente às suas necessidades intrínsecas. Este pensamento, desenhou o processo social como uma máquina, com engrenagens e partes que podem ser substituídas e/ou eliminadas a qualquer momento, onde não era observado as relações e/ou inter-relações, assim como o impacto que uma decisão deste tipo pode causar no todo. Segundo Capra (2006, p. 46)

O primeiro critério e o mais geral, é a mudança das partes para o todo. Os sistemas vivos são totalidades integradas cujas propriedades não podem ser reduzidas às de partes menores. Suas propriedades essenciais, ou “sistêmicas”, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das “relações de organização” das partes – isto é, de uma configuração de relações ordenadas que é característica dessa determinada classe de organismos ou sistemas. As propriedades sistêmicas são destruídas quando um sistema é dissecado em elementos isolados.

Com o avanço da sociedade e o conseqüente aumentando de sua complexidade das

sociedades hodiernas, surgiu a necessidade de novos olhares para compreender fenômenos cada vez mais complexos. No tempo presente, muitos são os desafios que emanam da relação do ser humano com a natureza, a mais evidente destas, a exploração desregrada e desmedida do meio ambiente, com o objetivo, puro e simples, de aumentar a riqueza material de alguns. Neste complexo de desafios, aparecem questões como a profunda e crescente desigualdade das classes sociais e, toda sua gama de situações provocadas, a partir, da dinâmica que se estabelece entre: o trabalho – dimensão econômica; a renda – meio de acesso; e, a satisfação das necessidades elementares do ser humano – dimensão da saúde biológica e psicológica. Como pano de fundo, o paradigma que norteou toda a construção social que conhecemos neste tempo histórico.

O paradigma que agora está retrocedendo dominou a nossa cultura por várias centenas de anos, durante as quais modelou nossa moderna sociedade ocidental e influenciou significativamente o restante do mundo. Esse paradigma consiste em várias ideias e valores entrincheirados, entre os quais a visão do universo como um sistema mecânico composto por blocos de construção elementares, a visão do corpo humano como uma máquina, a visão da vida em sociedade como uma luta competitiva pela existência, a crença no progresso material ilimitado, a ser obtido por intermédio de crescimento econômico e tecnológico, e – por fim, mas não menos importante – a crença em que uma sociedade na qual a mulher é, por toda parte, classificada como inferior à dos homens é uma sociedade que segue a lei básica da natureza. Todas essas suposições têm sido decisivamente desafiadas por eventos recentes (Capra, 2006, p. 25).

Segundo Capra (2006), estas noções errôneas que nortearam o desenvolvimento fragmentado da ciência, da política e da sociedade, com “ênfase no método científico e no pensamento racional, analítico, levou a atitudes profundamente antiecológicas” (Capra, 2006, p. 40). Desta maneira, o conhecimento econômico – apesar de seus nuances entre o liberalismo e o bem-estar-social –, que em certa medida, domina a pauta de decisões políticas das nações, estados e cidades, promoveu situações que degradam as condições do meio ambiente, o que não é difícil de ser observado, principalmente nos grandes centros urbanos, assim como em países que cresceram suas economias abruptamente, como o caso da China contemporânea. Assim, para atender ao objetivo puramente econômico não são observadas, nem as condições do meio ambiente, nem mesmo do indivíduo que irá realizar sua vida nesta concretude.

Portanto, o pensamento sistêmico evidencia a necessidade de buscarmos compreender as relações e/ou inter-relações existentes no todo da sociedade planetária, em suas diversas nações, culturas e localidades. Neste sentido, as dimensões da saúde e da economia estão estreitamente ligadas, pois, a produção dos bens e serviços necessários para a vida humana, até o dado momento de desenvolvimento tecnológico, não pode abster-se da intervenção dos próprios seres humanos, que por sua vez, necessitam da materialidade desta produção para satisfazerem suas necessidades biológicas e psicológicas e, assim terem saúde para continuarem atuando na produção destas mesmas necessidades, conformando assim, um ciclo de retroalimentação. Isto é, não há economia sem saúde, e vice versa.

Segundo Capra (2002, p. 180)

A economia atual caracteriza-se pelo enfoque reducionista e fragmentário típico da maioria das ciências sociais. De um modo geral, os economistas não reconhecem que a economia é meramente um dos aspectos de todo um contexto ecológico e social: um sistema vivo composto de seres humanos em contínua interação e com seus recursos naturais, a maioria dos quais, por seu turno, constituída de organismos vivos. [...]. Assim, os cientistas políticos tendem a negligenciar forças econômicas básicas, ao passo que os economistas não incorporam em seus modelos as realidades sociais e políticas.

Neste sentido, a forma e o método cartesiano de compreensão da realidade concreta deixam de contemplar questionamentos a cerca da base de valores fundamentais, pela qual, os desafios que emanam desta realidade, devem ser respondidos. Isto é, ao observar separadamente um mesmo desafio, respostas divergentes podem surgir, pois, via de regra, cada área do conhecimento, tenderá, a defender seus pressupostos buscando atingir seus objetivos específicos. Assim, a economia tenderá a privilegiar respostas que atendam à seu objetivo maior, qual seja, a produção e

acumulação de riquezas materiais, enquanto a saúde buscará caminhos para sustentar suas necessidades intrínsecas e, que em certas situações, podem ser inexoravelmente ambivalentes, como no caso perpetrado pela crise sanitária da Covid-19, onde a questão enfrentada mundialmente, resumiu-se em: preservar a economia ou a vida.

Na perspectiva sistêmica, estas relações e/ou inter-relações são de fundamental importância para a compreensão e o enfrentamento dos desafios que surgem na realidade concreta planetária. Desafios como o da recente crise sanitária que se vive no tempo presente, demandam a capacidade de compreensão da relação de cada uma das partes constituintes da realidade cotidiana dos seres humanos, com o todo planetário. O meio ambiente natural, assim como o social e o cultural, estão interligados de tal maneira, que as ações de cada sujeito, seja individual ou coletivo, seja em qual localidade for, provocará impactos nos demais habitantes do globo, sejam seres humanos, os demais animais ou dos organismos vegetais. Assim, se a ênfase atual está nos aspectos econômicos, pois, via de regra, dão materialidade as necessidades humanas, urge a necessidade de incorporar valores e objetivos que estejam além do mero crescimento e acúmulo de riquezas.

Para Capra (2002, p. 183-184),

A abordagem fragmentária dos economistas contemporâneos, sua preferência por modelos quantitativos abstratos e sua negligência pela evolução estrutural da economia resultam numa defasagem entre a teoria e a realidade econômica. [...]. As anomalias sociais e econômicas que ela não conseguiu resolver – inflação em escala global e desemprego, má distribuição da riqueza e escassez de energia, entre outras – são hoje dolorosamente visíveis para todos.

Desta maneira, a relação inexorável entre indivíduo e sociedade e o desafio perpetrado pela crise sanitária da Covid-19, chama-nos a atenção para a necessária mudança na forma pela qual observamos o sistema social planetário. Percebemos neste desafio da Saúde Pública mundial que estamos todos conectados pelo meio ambiente em que vivemos, assim como pelas relações sociais e econômicas que estabelecemos diariamente uns com os outros. Como um organismo vivo, o planeta envolve todas as formas de vida presentes, assim, inexoravelmente a ação do ser humano não pode ser desprovida de valores que compreendam a dignidade da vida humana, assim como dos demais seres. Pois, na falta destes valores, pode findar-se com as condições naturais necessárias para a continuidade da vida. Portanto, na perspectiva sistêmica saúde e economia estão estreitamente ligados.

Nesta perspectiva os subsistemas da sociedade, economia e saúde, complementam-se, uma vez que, para que possa haver produção econômica, necessariamente, deve haver indivíduos gozando de boa saúde. Neste ponto cabe refletir, sobre o desenvolvimento tecnológico da 4ª Revolução Industrial, especificamente da robótica, como substituta da mão-de-obra humana, contudo, se a produção humana tem uma finalidade, está é a satisfação de suas necessidades físicas e/ou psicológicas através do consumo, que por sua vez, tanto necessita destes produtos para manterem-se saudáveis e, na falta de sujeitos para consumirem o que é produzido, perde-se a necessidade de produção. Deixando de lado esta metáfora escatológica, e voltando ao paradigma sistêmico, cabe destacar que não há subsistema econômico equilibrado sem um indivíduo saudável, pois a relação direta entre estes dois subsistemas da sociedade é inexorável, portanto, o bom desenvolvimento de um depende do bom desenvolvimento do outro.

Segundo Capra (2002, p. 240)

Nossa obsessão pelo crescimento econômico e pelo sistema de valores que lhe é subjacente criou um meio ambiente físico e mental no qual a vida se tornou extremamente insalubre. Talvez o aspecto mais trágico desse dilema social seja o fato de que os perigos à saúde criados pelo sistema econômico são causados não só pelo processo de produção, mas pelo consumo de muitos artigos que são produzidos e promovidos por campanhas maciças de publicidade para alimentar a expansão econômica. [...]. Essa prática, que se converteu em parte integrante da nossa economia, acarreta um sério risco para a saúde, porque muitos dos artigos produzidos e vendidos desse modo têm um efeito direto sobre a nossa saúde.

Observa-se que a grande influência do subsistema econômico nos demais subsistemas da sociedade é preeminente, de maneira que, todas as decisões são avaliadas pelo fundamento da economia. Basta observar que, nesta crise sanitária que enfrentamos, o grande dilema entre o

funcionamento da economia e seu fechamento – lockdown – tem assumido grande relevância no cenário político com embates entre as esferas municipais, estaduais e a federal que defende a continuidade das atividades econômicas, assim como do fluxo de consumo e de pessoas em um cenário de contaminação viral preocupante. Neste contexto, percebe-se que decisões que privilegiam apenas um dos lados – economia vs. saúde – podem conduzir a desafios sociais e econômicos contundentes. Neste sentido, há uma intrínseca relação entre economia e saúde que jamais poderá ser deixada de lado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o desenvolvimento (todo) como um sistema e, suas diferentes dimensões (partes) podemos admitir que num processo dinâmico, todo e partes estabelecem relações de causalidade, de interdependência como ainda de complementaridade. Sendo assim, entendemos que a sua efetiva promoção dependa sobremaneira da ação articulada e coordenada da política de desenvolvimento com outras e demais políticas correlacionadas, uma vez que, é bem provável que sob a ação de políticas desarticuladas e fragmentadas, avanços mais rápidos de determinadas áreas/dimensões podem ocorrer concomitantemente a avanços mais lentos, e/ou até mesmo retrocessos em outras.

No caso do Brasil, apesar de inúmeras conquistas alcançadas em vários setores da sociedade, ainda existem e persistem vários problemas que afetam o desenvolvimento do país, tais como a desindustrialização precoce, a reprimarização das exportações, a desigualdade, o desemprego a taxas elevadas e o alto grau de informalidade do mercado de trabalho, a precariedade dos serviços públicos, principalmente nas áreas de saneamento básico, saúde, educação e segurança pública. Mais recentemente, o governo central diante de uma grave crise fiscal resolveu adotar medidas extremas de contenção de gastos afetando ainda mais as áreas da saúde e da educação.

Para complicar ainda mais, mal a econômica do país se recuperava de uma recessão que durou dois anos (2015-2016), um grave crise sanitária global fora deflagrada pela COVID-19.

Diante disso, a OMS recomendava algumas medidas preventivas, entre as quais, incluíam-se o distanciamento social e, em certos casos mais graves o lockdown, ficando evidente que tais recomendações exerceriam impacto negativo e diferenciado na atividade econômica e, por consequência, afetaria o emprego e a renda. Desta forma, abria-se espaço para um intenso debate no país, o qual, ao invés de aglutinar forças, liderança e coordenação para o enfrentamento da pandemia, acabou provovendo desagregação, conflitos, opiniões controversas que ao contrário de informar foi capaz de causar mais confusão entre a população e os governantes. O governo federal e seu principal protagonista, o chefe do executivo, mostrou-se incapacitado e totalmente despreparado para enfrentar uma crise de tamanha gravidade, amplitude e complexidade como a da COVID-19. Além do mais, a lentidão e a falta de coordenação do Ministério da Saúde, sem contar com a ausência de um plano nacional de combate à pandemia, abriu espaço para que os governos estaduais e municipais adotassem medidas preventivas que contrariavam as recomendações do próprio governo federal.

Por sua vez, o baixo crescimento da economia a elevada taxa de desemprego e a débil situação fiscal do governo central, foram decisivos para que o chefe do executivo demonstrasse

obcecada preocupação com a economia em detrimento da saúde, mesmo porque sua postura revelava total desprezo à ciência ao recomendar tratamento por ela mesmo reprovado, posicionar-se contra as recomendações acatadas pelos dois outros entes federativos, estimular a desavença entre a população e os governos estaduais e municipais, inclusive a sua total falta de empatia com determinados grupos sociais e, até mesmo com a própria vida.

A obsessão pela reeleição parece-nos ter sinalizado para o chefe de Estado e chefe de Governo a existência de um dilema entre economia e saúde, quando na prática a experiência vivida pela maioria dos países demonstrou o contrário, ou seja, o dilema é falso.

Afinal, o que esperar em relação ao desenvolvimento do país, enquanto o mesmo for comandado por alguém que sequer tenha um plano de governo, visão estratégica e sistêmica do desenvolvimento, cuja postura ética é duvidosa e ainda baseada no oportunismo e na conveniência.

Concluindo, considerando o fato de que constatou-se não haver um dilema entre economia e saúde, no contexto da crise sanitária da COVID-19, o objetivo do artigo, inicialmente proposto foi alcançado. Por sua vez, por se tratar de um fenômeno global e recente, o presente artigo

contribui para o debate acadêmico, sobretudo na área de Desenvolvimento Regional, suscitando novas pesquisas sobre o tema em outras escalas territoriais, principalmente para avaliar os seus impactos sobre a população e a economia, como também, indagar a respeito das ações dos agentes públicos e privados.

## REFERÊNCIAS

- (BACEN) Banco Central do Brasil – Séries Históricas  
<https://www.bcb.gov.br/estatisticas/tabelasespeciais/>
- CAPONI, Sandra. Covid-19 no Brasil: entre o negacionismo e a razão neoliberal. – São Paulo: ESTUDOS AVANÇADOS, USP, vol 34 (99), 2020.
- CAPRA, F. O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Editora Cultrix, 2002.
- CAPRA, F. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução de Newton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 2006.
- (CEPAL) Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Panorama Social de América Latina, 2020 (LC/PUB.2021/2-P/Rev.1), Santiago, 2021
- CHIZZOTTI, Antonio. Pesquisa em ciências humanas e sociais. – 4. ed. – São Paulo: Cortez, 2000.
- FACHIN, Odília. Fundamentos de metodologia. – 3. ed. – São Paulo: Saraiva, 2001.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa – 3. Ed. – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.
- FMI: Fondo Monetario Internacional: Informes de Perspectivas de la economía mundial, Abr.de 2020.  
<https://www.imf.org/es/publications/weo/issues/2020/04/14/weo-april-2020#Introduccion>
- FURTADO, Celso. Dialética do Desenvolvimento. 2. ed. – Brasil, Portugal: Editora Fundo de Cultura, 1964.
- GADELHA, Carlos Augusto Grabais (coord.). A dinâmica do sistema produtivo da saúde: inovação e complexo econômico industrial. – Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2012.
- (IBGE) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística PNAD – Síntese de Indicadores Sociais.  
<http://www.ibge.gov.br>
- (IEDI) Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial – País acumula perdas em inovação em processos e produtos 13/07/2020. <https://www.iedi.org.br>
- (IMF) International Monetary Fund – World Economic Outlook: The Great Lockdown-Washington, DC, April, 2020. <https://www.imf.org>
- (IPEADATA) Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – Atlas da Violência.  
[www.ipeadata.gov.br/portal](http://www.ipeadata.gov.br/portal)
- \_\_\_\_\_. Banco de Dados. [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)
- \_\_\_\_\_. Nota Técnica, setembro de 2016. [www.ipeadata.gov.br/portal](http://www.ipeadata.gov.br/portal)
- KARNIKORWSKI, Romeu. Estudo e Parecer sobre a PEC 241, 2016. Abordagem sociológica da Política Fiscal no Brasil. PEC da Nova Política Fiscal: “Mãe de Todas as Reformas”. PEC da Desigualdade Social. – Porto Alegre, Agosto de 2016. [www.sintese.org.br>images>fique-por-dentro>PEC](http://www.sintese.org.br/images/fique-por-dentro>PEC)
- KLIASS, Paulo. Para que a Bolsa deslanche, o povo vai mal. – São Paulo: Outras Palavras, Mercado x Democracia, 08/06/2021.  
[https://outraspalavras.net/mercadovsdemocracia/para\\_que\\_a\\_bolsa\\_deslanche\\_o\\_povo\\_vai\\_mal/](https://outraspalavras.net/mercadovsdemocracia/para_que_a_bolsa_deslanche_o_povo_vai_mal/)
- KROTH, Darlan Christiano. A economia brasileira frente a pandemia do COVID-19: entre as prescrições e as propostas do governo. – Chapecó/SC: Texto para Discussão – UFFS, 2020.
- (MDIC) Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior.  
<https://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>
- (MF) Ministério da Fazenda/Tesouro Nacional: Resultado Primário do Governo Central Brasil – Anual – [www.fazenda.gov.br](http://www.fazenda.gov.br)
- (UN) Naciones Unidas: Informe – El impacto del COVID-19 en América Latina y el Caribe, julio 2020.  
<https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg-policy-brief-covid-covid-la...>
- ORNELAS, Eduardo Brandão. A teoria keynesiana, o Brasil e a narrativa “economia versus saúde” diante da pandemia: como as estratégias e políticas anticíclicas têm sido utilizadas? – Curitiba: Brazilian Journals of Business, v. 3, n. 1, jan./mar. 2021
- PARRA FILHO, Domingos; SANTOS, João Almeida. Metodologia Científica. – 2. ed. – São Paulo: Futura, 1998.
- PENSSAN: Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional,

“Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil” 2021. <https://pesquisassan.net.br>

RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa social: métodos e técnicas. – São Paulo: Atlas, 1999.

ROSSETTI, José Paschoal. Introdução à Economia – 18 ed. – São Paulo: Atlas, 2000.

\_\_\_\_\_. Política e Programação Econômicas – 7.ed. – São Paulo: Atlas, 1987.

SANDRONI, Paulo. Dicionário de Economia do século XXI. – 2º ed. – Rio de Janeiro: Record 2006.

SODRÉ, Francis. Epidemia de Covid-19: questões críticas para a gestão da saúde pública no Brasil. – Vitória, ES: Trabalho, Educação e Saúde – Universidade Federal do Espírito Santo, v.18, n. 3, 2020.

<http://www.tes.epsjv.fiocruz.br>

TEIXEIRA, Rodrigo Alves; PINTO, Eduardo Costa. A economia política dos governos FHC, Lula e Dilma: dominância financeira, bloco no poder e desenvolvimento econômico. – Rio de Janeiro: UFRJ/IE, Texto para Discussão 006, 2012.

(UNIDO) United Nations Industrial Development Organization - Statistical Country Briefs/Unido.

<https://www.unido.org/resources-statistical-contry-briefs>

WORLD BANK: Indicadores de desenvolvimento. <https://data.worldbank.org>



**GAMETERAPIA COMO ESTRATÉGIA PARA INTERVENÇÃO NA SAÚDE DA PESSOA IDOSA:  
revisão de literatura**  
**GAMETHERAPY AS A STRATEGY FOR INTERVENTION IN THE HEALTH OF THE ELDERLY:  
LITERATURE REVIEW**

Área temática: Psicologia e Saúde  
Modalidade: Artigo Completo  
DOI:

MOREIRA, Gabrielle Luise  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: gabyhmoreira8@gmail.com

BERETA, Tulio César Souza  
Graduando em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: tuliobereta@outlook.com

MISAEEL, Stefania da Silva  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: stefaniamisael@gmail.com

COSTA, Natália Vitor  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
Graduação em estética e cosmetologia- Universidade de Franca/ UNIFRAN  
E-mail: Natycosta2010@hotmail.com

DONADELI, Beatriz Alves Vieira  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: beatriz\_donadelli@live.com

SOUZA, Luana Cristina da Costa  
Graduanda em Fisioterapia – Universidade de Franca/UNIFRAN  
E-mail: lu-souza13@hotmail.com

BORGES, Ana Paula Oliveira  
Doutora em Ciências Médicas pelo departamento de Neurologia da Universidade de São Paulo (USP/Ribeirão Preto). Mestra em Promoção de Saúde pela Universidade de Franca (UNIFRAN)  
Graduação em Fisioterapia, especialização e residência na área de Fisioterapia Neurológica.  
Professora Universitária.  
E-mail: ana.oliveira@unifran.edu.br

BULGO, Danilo Cândido  
Doutorando e Mestre pelo Programa de pós-graduação em Promoção de Saúde da Universidade de Franca. Graduação em Fisioterapia, licenciado em Educação Física, Pedagogia e Letras. Pós-graduado em Saúde coletiva; Psicopedagogia; Cuidados Paliativos e Terapia da Dor; Fisioterapia Neurofuncional Pediátrica; Fisioterapia Geriátrica e Gerontológica; Educação Física na educação infantil; Educação Física escolar inclusiva; Oncologia Multiprofissional e paliatividade; Educação especial com ênfase em deficiência intelectual, física e psicomotora; Tutoria, elaboração de materiais e ambientes virtuais em educação à distância (EaD); Gestão Escolar; Transtornos Globais de Desenvolvimento (TGD) e Altas Habilidades; Ensino Lúdico; Neurociência e Aprendizagem; Fisioterapia em Terapia Intensiva; Prescrição da atividade física em situações especiais de saúde e Lesões. Na área de negócios possui MBA em Gestão Empresarial. Professor universitário.  
E-mail: danilobulgo@gmail.com

## Resumo

**Objetivo:** identificar por meio da literatura a relevância da gameterapia como estratégia em saúde para o enfrentamento do envelhecimento humano. **Fundamentação teórica:** o envelhecimento humano é uma realidade no cenário contemporâneo, onde seu crescimento acontece de modo rápido e progressivo. E com essa realidade, se faz necessário pensar em ferramentas que abarquem os aspectos biopsicossociais que envolvem a saúde nessa etapa do ciclo vital. Desse modo, a tecnologia digital associada a gameterapia se destaca por possuir subsídios que podem trazer benefícios diversos para a saúde geriátrica por ser um meio lúdico e de grande interação. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura com artigos disponibilizados nas bases de dados Pubmed, *Lilacs* e *Scielo*. As buscas foram idealizadas nos idiomas: inglês, espanhol e português, em um recorte temporal dos últimos dez anos (2011 – 2021) e que retratasse a gameterapia como estratégia para saúde na terceira idade. **Resultados:** Identificou-se inicialmente 152 artigos, e após a inserção dos critérios de inclusão e exclusão, 10 obras foram selecionadas para compor a estrutura metodológica do presente estudo. **Conclusão:** A literatura científica destaca que exista inúmeros benefícios ao inserir a gameterapia no tratamento que envolvam a saúde no processo de envelhecimento humano, elevando significativamente melhoras nos aspectos motores, sensoriais, cognitivos e sociais, porém ainda são necessários mais estudos que possam demonstrar ainda mais tal eficácia.

**Palavras-chave:** gameterapia, idosos, reabilitação.

## Abstract

**Objective:** identify through the literature the relevance of gametherapy as a health strategy for coping with human aging. **Theoretical foundation:** human aging is a reality in the contemporary scenario, where its growth happens in a fast and progressive way. And with this reality, it is necessary to think of tools that cover the biopsychosocial aspects that involve health in this stage of the life cycle. Thus, the digital technology associated with game therapy stands out for having subsidies that can bring different benefits to geriatric health as it is a playful and highly interactive medium. **Methodology:** A literature review was carried out with articles available in Pubmed, *Lilacs* and *Scielo* databases. The searches were idealized in the languages: English, Spanish and Portuguese, in a time frame of the last ten years (2011 – 2021) and that portrayed gametherapy as a health strategy for the elderly. **Results:** Initially, 152 articles were identified, and after insertion of the inclusion and exclusion criteria, 10 works were selected to compose the methodological structure of this study. **Conclusion:** The scientific literature highlights that there are numerous benefits to include gametherapy in treatment involving health in the human aging process, significantly increasing improvements in motor, sensory, cognitive and social aspects, but more studies are needed that demonstrate even more such effectiveness.

**Keywords:** gametherapy, elderly, rehabilitation.

## 1. INTRODUÇÃO

Ao se pensar na terceira idade no cenário atual, a Sociedade Brasileira de Geriatria (2020), o envelhecimento humano está associado a transformações que acontecem nos mais variados aspectos que envolvem os seres vivos, enfatizando as vertentes biológicas, fisiológicas, ambientais, psicológicas, comportamentais e sociais que abarcam a vida dos indivíduos. Essa etapa do ciclo vital é considerada um fenômeno mundial, caracterizada pela Organização Mundial da Saúde (2005) como sendo idoso aquele sujeito com idade de 60 anos ou mais em países em desenvolvimento, como o Brasil, e com 65 anos ou mais em países desenvolvidos.

O envelhecimento humano é considerado um processo bastante complexo, cujas alterações vividas durante a trajetória de vida devem ser consideradas de cunho individual, pois de tal modo, tais

particularidades poderão influenciar diretamente no estilo de vida de cada pessoa, e assim, a repercussão do envelhecer é entendida pela pessoa idosa de modos diversos, a considerar a história e o estilo de vida, as redes sociais, a disponibilidade de suporte afetivo e os valores entendidos por

eles como importantes para a qualidade de vida (QV) (FREITAS; QUEIROZ; SOUSA, 2010).

Nas últimas décadas, tem se aumentado a estimativa de vida da população, incluindo no contexto brasileiro, resultado deletério dos avanços do campo médico, tecnológico, da farmacologia, da promoção da saúde e de diversos fatores que surgem na sociedade moderna, preconizando nesse sentido o envelhecimento ativo e com mais QV.

Diversos fatores corroboram para o processo de envelhecimento, incluindo alterações significativas gerais geriátricas, que podem ainda influenciar na perda gradativa da capacidade funcional, diminuição da força, equilíbrio, flexibilidade, coordenação motora e alterações cognitivas, atingindo de modo direto na QV desta parcela populacional (PEREIRA *et al.*, 2018).

Pensando na pluralidade de possíveis cuidados a serem inseridos no cotidiano do indivíduo idoso, uma equipe multiprofissional especialista na saúde geriátrica, recursos tecnológicos, estratégias, ferramentas, políticas públicas e fomentos podem ser inseridos para elevar uma atenção integral e multidimensional, com a finalidade de aumentar o olhar biopsicossocial para a pessoa idosa. Assim, o fisioterapeuta pode ser citado para auxiliar em tal demanda, pois em sua essência profissional possui amplo conhecimento para atuar nos mais diversos grupos populacionais, níveis e complexidades de atenção, incluindo a terceira idade.

A fisioterapia geriátrica ganha destaque nessa contextualização, pois esse profissional ao atuar no processo de envelhecimento humano requer um amplo conhecimento técnico científico para atender as demandas recorrentes da velhice, sendo, portanto, o profissional geriátrico pode subsidiar estratégias fisioterapêuticas que irão auxiliar na manutenção funcional do idoso, enfatizando a promoção de melhorias na QV, bem-estar, autonomia e independência (JAIME *et al.*, 2016).

A boa QV do idoso tem íntima relação com a capacidade funcional o que se relaciona com a autonomia, idade, classe social, renda, escolaridade, condições de saúde, cognição, ambiente, história de vida e por recursos de personalidade (STIVAL, 2014). Nesse sentido, conhecer a QV da pessoa idosa é relevante para criar estratégias, condutas, tratamentos, políticas e ações que auxiliem o manejo vital nessa etapa do ciclo humano.

Assim, a fisioterapia contemporânea possui uma gama de recursos que podem ser utilizados nas condutas e abordagens com o sujeito idoso, destacando a tecnologia, que ganha destaque nas sessões fisioterapêuticas, incluindo estratégias que podem ser trabalhadas com a pessoa idosa. Pode-se definir o conceito de tecnologia como sendo diversificado e ampliado no cenário contemporâneo, enfatizando nos dizeres de Schall e Modena (2005) que a tecnologia se refere a uma área do saber que tem como finalidade facilitar a realização de um trabalho, bem como proporcionar o consentimento e aplicação de uma ação. A etimologia da palavra tecnologia: “*tecno*” tem derivação de *techné*, que significa o saber fazer, e “*logia*” que se traduz como razão, ou seja, unindo as terminologias tem-se a razão do saber fazer.

Frisando a tecnologia no século XXI, ainda se faz primordial pensar na constituição de uma sociedade mais justa e igualitária, priorizando a população no geral, incluindo a pessoa idosa nesse cenário, pois com o avançar da idade, esses sujeitos necessitam de se sentir incluídos em todo os pilares que constituem a sociedade moderna. Frente esse olhar, o indivíduo com idade acima de 60 anos, tem por lei, respaldo legal, advindo do Estatuto do Idoso e pela Constituição Federal Brasileira o direito de aprender e se reinventar durante a vida, “tudo que lhe for útil para aproximar-se do mundo moderno. O aumento da longevidade e a redução das taxas de mortalidade, nas últimas décadas do século XX, mudaram o perfil demográfico do Brasil” (BRASIL, 2003).

Prensky (2001), traz uma definição curiosa, em que os idosos pertencem à categoria que ele denomina de imigrantes digitais, ou seja, pessoas que nasceram em um mundo analógico e que atualmente vivem em um cenário totalmente globalizado.

Desse modo, Costa *et al.*, (2016) apontam que a pessoa idosa apresenta uma menor aderência e adaptação frente as novas tecnologias digitais, comparando ao público mais jovem. Porém, por outro lado, a propagação tecnológica permitiu a transformação do contexto social existente, de modo que essa tecnologia se tornou acessível para grande parte da população, abrangendo também a população idosa, que tem se inserido gradativamente nessa nova perspectiva.

O aumento do contato da pessoa idosa com ferramentas digitais, deriva muitas vezes do medo de serem excluídos nesse novo modelo social, por não estarem inseridos no avanço dessas ferramentas, mas não pode-se deixar de lado, fatores que possivelmente auxiliam para o aumento da aproximação do idoso e da tecnologia digital, que podem ser: a curiosidade, consideração da

importância das tecnologias no cotidiano, o estreitamento das relações sociais e familiares e o estímulo ao ensino e aprendizagem, dentre outras inúmeras possibilidades. Nessa perspectiva,

identifica-se que iniciativas voltadas à inclusão digital podem impactar significativamente na QV do idoso (KACHAR, 2010).

Pensando na inserção de estratégias que corroborem de modo positivo na saúde dos idosos, a fisioterapia associada a tecnologia, traz abordagens atuais, como a gameterapia, que pode ser aliada no tratamento convencional de pacientes idosos, cujo o objetivo central é evidenciar por meio da ludicidade e do contexto tecnológico digital, as múltiplas possibilidades que os jogos podem auxiliar no processo de atenção à saúde geriátrica, onde no mercado atual, existem diversos tipos de jogos diferentes, que trazem propostas de recursos terapêuticos virtuais, como ferramentas com sensores que captam o movimento corporal do jogador e os reproduzem em tempo real na tela, aplicativos que ajudam no aumento da cognição, no lazer e passatempo e nos estímulos sensoriais diversos. (PEREIRA *et al*, 2018).

O uso dessa estratégia como recurso na reabilitação na terceira idade, possibilita aos indivíduos, exercitar suas funções, sensoriais, motoras e cognitivas de modo lúdico e dinâmico, desviando o foco da doença ou incapacidade.

Consoante ao exposto, a presente revisão visa identificar por meio da literatura a relevância da *gameterapia* como estratégia em saúde para o enfrentamento do envelhecimento humano

## 2. METODOLOGIA

A revisão atual, se deu pela inserção da revisão da literatura, que visa analisar pesquisas realizadas e publicadas no contexto científico e que evidencia o seu potencial de contribuição de modo significativo em processos de tomada de decisão, visando, dentre outros aspectos, proporcionar melhorias nas práticas científicas (MENDES; SILVEIRA, GALVÃO, 2008).

A busca nas bases de dados foi realizada no mês de julho do ano de 2021, onde os colaboradores da obra avaliaram em conjunto a relevância e qualidade dos estudos, bem como os critérios de inclusão e exclusão, com o objetivo geral de estruturar de maneira significativa os estudos presentes nas bases de dados: *Lilacs* (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PubMed e o SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), onde foram utilizados os idiomas: inglês, espanhol e português e o recorte temporal dos últimos dez anos (2011-2021). A estratégia de busca foi dada pela combinação das seguintes palavras-chaves associada ao operador *booleano AND*: “*gameterapia*” *AND* “*pessoa idosa*”, “*elderly*” *AND* “*gametherapy*”. Para elucidar tal hipótese, foi pensada na pergunta norteadora “O uso da gameterapia pode corroborar positivamente no processo de envelhecimento humano?”

Para serem incluídos nesta revisão, foram instituídos pelos autores que os artigos estivessem disponíveis na íntegra e sem custos para serem lidos, publicados exclusivamente nos idiomas supracitados e que abordassem a gameterapia em pacientes idosos.

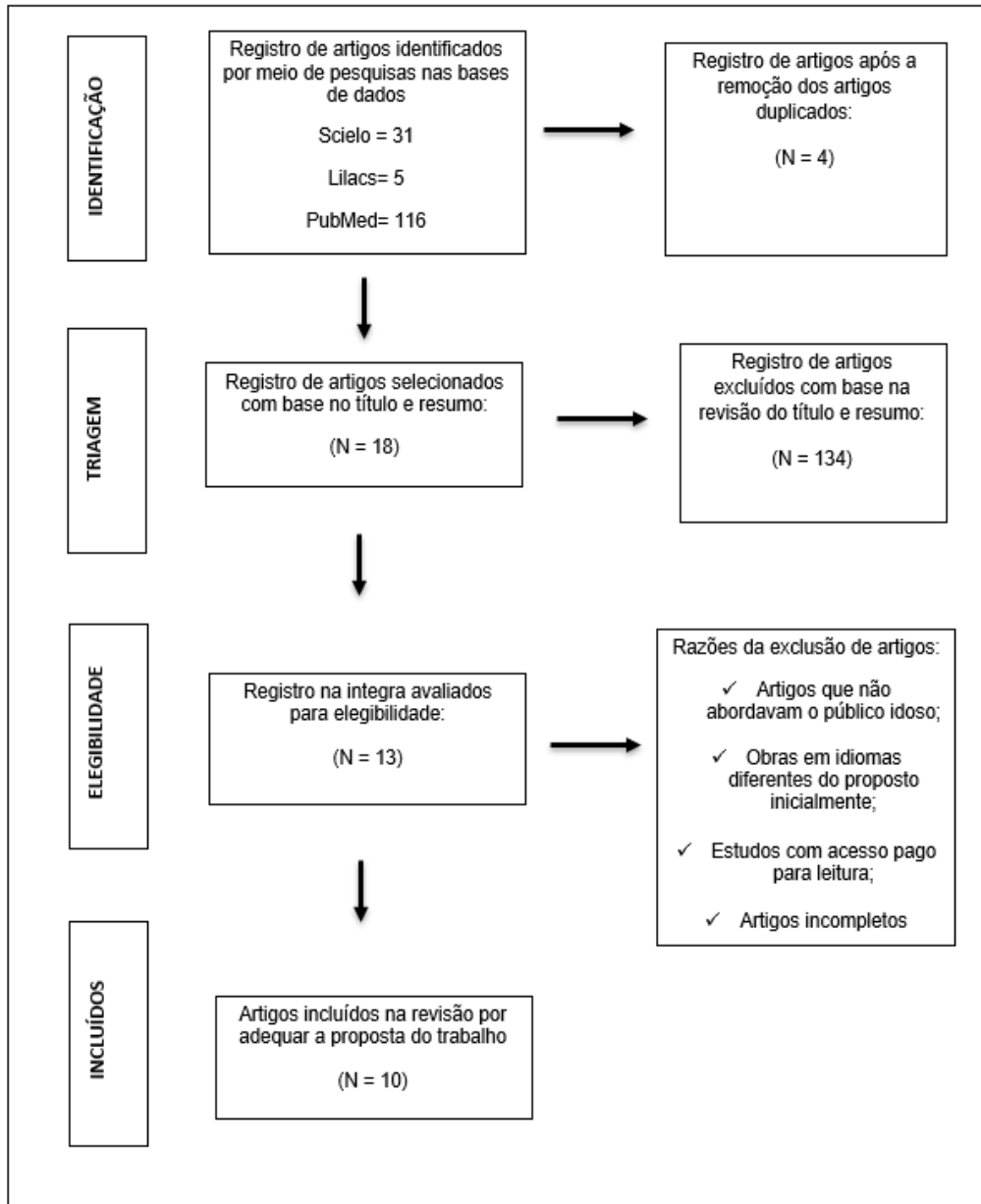
Optou-se por incluir na revisão apenas as obras no formato de artigos, sendo excluídos os trabalhos que abordassem em sua essência a temática em outras faixas etárias, publicados em algum idioma diferente, capítulos de livros, resumos científicos, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, editoriais e anais de congressos. Os autores em conjunto realizaram a busca pelos estudos, sendo adequado posteriormente cada etapa da metodologia estabelecida por meios da inserção dos critérios de inclusão e exclusão.

Após o processo metodológico, inicialmente foram identificadas 152 obras científicas nas bases de dados selecionadas para a revisão, uma vez que 04 artigos foram excluídos por estarem presentes de modo duplicado. Após este procedimento primário, 134 trabalhos foram eleitos para a leitura dos títulos e resumos, e conseqüentemente 13 estudos foram escolhidos para serem lidos por meio de uma análise criteriosa da íntegra do conteúdo, sendo o processo feito por todos os autores da presente revisão. Após adequação dos critérios de inclusão e exclusão, inicialmente definidos pelos colaboradores do projeto, 10 artigos foram selecionados para estruturar a revisão.

## 3. RESULTADOS:

Após seguir os meios metodológicos de busca, estiveram aptos para compor esta revisão de literatura 10 artigos, sendo demonstrado no seguinte quadro:

Figura 1: Fluxograma do processo de busca e seleção dos artigos.



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Quadro 1. Caracterização dos artigos selecionados para análise em ordem cronológica decrescente, segundo autores (ano), nome do artigo e objetivo.

AUTORES ANO	NOME DO ARTIGO	OBJETIVO
Yuan <i>et al.</i> (2020)	Efeitos de exercícios baseados em videogame interativo no equilíbrio em adultos mais velhos com doença de <i>Parkinson</i> leve a moderada	Avaliar a eficácia de um treinamento baseado em videogame interativo personalizado no equilíbrio em idosos com doença de <i>Parkinson</i> (DP) leve a moderada
Pereira <i>et al.</i> (2018)	<b>Efeito de um programa de gameterapia no equilíbrio de idoso</b>	Analisar os efeitos de um programa de gameterapia por meio do Nintendo Wii® no equilíbrio de idosos
Swanenburg <i>et al.</i> (2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Exergaming em um mundo virtual em movimento para treinar funções vestibulares e marcha; um estudo de prova de conceito com adultos mais velhos</b></li> </ul>	Explorar os efeitos do <i>exergaming</i> nas funções vestibulares e na marcha em idosos saudáveis residentes em uma comunidade.
Mccaskey <i>et al.</i> (2018)	Fazendo mais da TI: permitindo exercícios intensivos de reabilitação cognitiva motora em geriatria usando soluções de tecnologia da informação	Avaliar criticamente a literatura sobre exercícios aeróbicos para um envelhecimento saudável e destacar suas limitações na tradução prática das recomendações atuais.
Kaminska <i>et al.</i> (2018)	A eficácia do treinamento de realidade virtual na redução do risco de quedas entre idosos	Conceituar a eficácia do treinamento de RV usando o " <i>Xbox 360 Kinect</i> " em pessoas com mais de 60 anos de idade.
Ferraz <i>et al.</i> (2017)	Treinamento com Nintendo Wii na reabilitação do equilíbrio postural e mobilidade de indivíduos com Doença de <i>Parkinson</i>	Verificar a eficácia do videogame <i>Nintendo Wii</i> (NW) no tratamento do equilíbrio postural e mobilidade de pacientes adultos com Doença de <i>Parkinson</i> em estágios I a III da Escala de <i>Hoehn &amp; Yahr</i> .
Nawaz <i>et al.</i> (2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Usabilidade e aceitabilidade de exergames de equilíbrio em adultos mais velhos: uma revisão de escopo.</b></li> </ul>	Resumir a avaliação de usabilidade e aceitabilidade de estudos em idosos.
Martel <i>et al.</i> (2016)	Efeitos da intervenção com game na atenção e na independência funcional em idosos após acidente vascular encefálico	Investigar os efeitos do <i>game Motion Rehab</i> na atenção e na independência em idosos após AVC.
Batista <i>et al.</i> (2014)	<b>Avaliação e intervenção fisioterapêutica em idosas com déficit de equilíbrio por meio da Escala de <i>Berg</i> e da plataforma <i>Wii Balance Board</i></b>	Realizar uma avaliação e uma intervenção fisioterapêutica em idosas com déficit de equilíbrio por meio da Escala de <i>Berg</i> e da plataforma <i>Wii Balance Board</i> .
Sposito <i>et al.</i> (2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Experiência de treinamento com <i>Nintendo Wii</i> sobre a funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida de idosas</b></li> </ul>	Verificar a funcionalidade, equilíbrio e QV em duas idosas não institucionalizadas, após serem submetidas a um protocolo de treinamento em Realidade Virtual composto por nove sessões com duração de 50 minutos cada e frequência de três vezes por semana.

Fonte: Autoria própria (2021)

#### 4. DISCUSSÃO

Antes de trazer a conceituação da *gameterapia* e sua relação com a saúde geriátrica, nota-se que a tecnologia surge como uma estratégia indispensável para vida humana, cabendo ressaltar sua relação com a teoria cibernética, como destaca Chaves (2016) onde a terminologia cibernética foi criada em 1947 por Wiener, e que mais tarde novos pensamentos e ideias que favoreceram o movimento cibernético, foram desencadeando novos modelos de ciências vinculadas a essência cibernética, como a ciência cognitiva, inteligência artificial, a robótica e a informática. Desse modo, Wiener em suas pesquisas, relata a relação de transmissão de informações, quer seja em máquinas ou em seres vivos, deixando claro que o campo esse campo tem sua relação por meios diversos, como elétricos, mecânicos ou nervosos.

Nesse sentido, visando a busca pela QV, é indispensável que a pessoa idosa possua no seu cotidiano acessos diversos relacionados as estratégias de promoção e prevenção de saúde, objetivando não exclusivamente o acesso a assistência médica ou advindas da farmacologia, mas juntamente a isso, a busca por um estilo de vida ativo e mais saudável, enfatizando nesse sentido a prática de atividade física, que tem em sua essência a redução do declínio das aptidões físicas, aumento do desempenho funcional e qualidade óssea do idoso, que caso contrário, poderia limitar progressivamente a independência, autonomia QV (SPOSITO *et al.*, 2013).

Os autores, inseriram um programa de intervenção com mulheres idosas acima de 60 anos, utilizando os jogos disponíveis no *Wii Fit* juntamente com acessórios Balance Board do *Nintendo Wii*. Foi realizado aquecimento por 10 minutos com os jogos *Deep Breathing*, *Half Moon* e *Warrior* da categoria ioga e exercícios dos jogos *Table Tilt* e *Soccer* que envolvem o equilíbrio, objetivando treinamento postural e flexibilidade, já para a categoria de exercícios aeróbios utilizaram os jogos *Single Leg Extension*, *Torso Twists* e *Lunge* para mensurar o fortalecimento muscular. O artigo evidenciou aumento na funcionalidade e melhora no equilíbrio na maioria das situações experimentadas pelos indivíduos do estudo. No entanto, apenas uma das duas voluntárias apresentou melhora significativa na QV, abarcando saúde física e mental.

Nos últimos anos, aumentou-se significativamente o desenvolvimento de sistemas que envolvem a tecnologia no campo da saúde, onde houve um rápido crescimento no uso de videogames interativos e jogos imersivos que visam incentivar os indivíduos a praticarem atividades físicas de modo lúdico associado a tecnologia digital. Os *Exergames* não são usados apenas como recursos para diversão, mas também para treinamento e reabilitação da função física, cognitiva e sensorial de indivíduos, incluindo os idosos (NAWAZ *et al.*, 2016).

Sendo assim, Kaminska e colaboradores (2018) realizaram um estudo envolvendo 23

indivíduos, para quantificar a eficácia de um determinado treinamento utilizando a gameterapia associada a realidade virtual utilizando o dispositivo *Xbox360 Kinect*, onde a pesquisa envolveu idosos na faixa etária de 60 anos ou mais, sendo submetidos à testes funcionais como: o Teste De Caminhada de 6 minutos (TC6), *Dynamic Gait Index* (DGI), Teste De Postura em Tandem (TST) e Teste De Caminhada em Tandem (TWT). Após o treinamento, os resultados se mostraram positivos comprovando desse modo, que esse protocolo de treinamento associado a gameterapia, além de aumentar as possibilidades de treinamento motor, traz grandes oportunidades para redução de quedas que é um problema de saúde pública mundial, com a melhora do equilíbrio estático e dinâmico.

Nesse aspecto tecnológico, a natureza cibernética, em sua essência, não reconhece fronteiras entre as ciências, estabelecendo comunicabilidade entre os seus inúmeros campos do conhecimento. Chaves (2016) ainda destaca que a área do saber voltado para a cibernética é amplo e não inclui somente as variáveis que incluem o estudo da linguagem, mas, também: modos para comunicação, mensagens entre a espécie humana e entre a interação cérebro e máquinas, a nova modelagem do protótipo homem-máquina, sistema nervoso e outros.

De acordo com o estudo quantitativo experimental de Martel *et al.*, (2016) foi realizado um estudo pré e pós intervenção com o "*Game Motion Rehab*", onde foi proposta uma intervenção nas principais repercussões pós acidente vascular cerebral, trabalhando a ludicidade em um ambiente virtual simulando um baile da terceira idade, desse modo foi trabalhado a dupla tarefa e distração. Este estudo evidenciou aumento na independência funcional e na atenção dividida dos idosos, aperfeiçoamento cognitivo provocado pelo jogo, além de estimular por meio de um ambiente

desafiador estímulos visuais, auditivos, noção visuoespacial, sensitivo, memória e tempo de reação. Colaborou para a independência funcional dos participantes da pesquisa e para maior adesão a reabilitação cognitiva e motora.

Já Pereira e pesquisadores colaboradores (2018) realizaram um estudo piloto inserindo a gameterapia com jogos de esporte, agilidade e raciocínio do dispositivo *Nintendo Wii*, objetivando melhorar o equilíbrio de pessoas idosas sem comprometimentos de cunho neurológico, respiratório e motor. Constatou-se que o programa de intervenção teve melhora significativa em todos os testes de equilíbrio (*Timed Up and Go*, Escala de Equilíbrio de Berg e Teste do Alcance Funcional) beneficiando o sistema vestibular dos participantes, reduzindo o risco de quedas e corroborando para melhora da autoconfiança nas atividades que envolvem a vida diária.

Pensando no equilíbrio em idosos, Batista *et al.*, (2014) realizaram um estudo experimental de modo longitudinal com mulheres idosas que apresentavam *déficit* de equilíbrio por meio da plataforma *Wii Balance Board*. Os instrumentos utilizados foram um questionário e a Escala de Berg, sendo feita uma estatística dos efeitos pré e pós intervenção. Os resultados prévios foram positivos, uma vez que, foi constatado a melhora significativa no equilíbrio das mulheres alvo do estudo, evidenciando assim que essa plataforma tem potencial para auxiliar no tratamento de saúde, aumentando o bem-estar e a capacidade funcional dos idosos por meio da representação visual contida no jogo.

No que se refere as diversas patologias que acometem a saúde da pessoa idosa, Yuan *et al.*, (2020), realizaram um estudo cruzado para avaliar a eficácia do treinamento baseado em videogame interativo personalizado no equilíbrio de indivíduos idosos com Doença de Parkinson (DP), onde o programa de exercício consistia em tarefas de passo multidirecional e de passo direcionado ao alvo, oferecendo *feedback* auditivo e visual em tarefas cotidianas com a finalidade de aumentar a atenção dos participantes. Os resultados foram avaliados pela escala BBS e pelo questionário de QV SF-36, utilizando de testes como MFES, MDRT e MSL. Com isso, esse estudo evidenciou a melhora do equilíbrio, a estabilidade do sistema postural e a confiança na prevenção de quedas em pacientes idosos com DP, assim como o IVGB pode servir como um regime de reabilitação para melhorar os sintomas físicos em adultos mais velhos com DP leve a moderada.

Diante do estudo piloto de Swanenburg *et al.*, (2018) que foi realizado com idosos sem comprometimentos significativos acima de 65 anos com possível degeneração vestibular devido ao avanço da idade, mas sem dificuldade de locomoção, dor aguda ou comprometimentos cardiovasculares e neurológicos que pudessem levar a fraqueza. O *Exergame* trabalhou a memória, deslocamento corporal e atenção dividida em todos os planos de movimento com dissociação de cabeça-tronco, inserindo no protocolo jogos com diferentes imagens que enfatizam a atenção, tempo de reação, estímulos sensoriais diversos, velocidade e precisão. O programa teve ótima adesão (98%) e demonstrou melhora no quesito acuidade visual dinâmica e na Avaliação Funcional da Marcha (FGA), baixa pontuação no Questionário de Doença do Simulador (SSQ), porém não obteve

nenhuma mudança significativa no teste *Get-Up-and-Go* prolongado. Os jogos contribuíram para melhora na execução e tempo de marcha, entretanto o estudo demonstra a necessidade de adaptações de testes mais específicos e direcionais para marcha e movimentos oculares e sacadas em relação a DVA, também seria interessante que a placa de posicionamento tivesse um aparato que segurasse a posição dos pés, para que o participante não precise olhar para baixo e corrigir sua posição constantemente, assim como aplicação do protocolo por um período de tempo mais longo.

Nesse sentido, McCaskey e pesquisadores (2018) ilustraram o efeito do exercício físico na função cognitiva e na saúde física de idosos, e como esses podem ser potencializados por exercícios motores-cognitivos combinados com tecnologias de informação e comunicação (TICS). Assim, identificaram que a utilização da TIC pode minimizar alguns efeitos negativos advindos do processo de envelhecimento, como o declínio físico, mas também pode estruturar subsídios para desenvolver o aumento da capacidade funcional. Os autores priorizam que sejam inseridas políticas públicas tem a responsabilidade de apoiar o envelhecimento saudável e ativo, além de reconhecer a necessidade de prevenir os riscos em saúde, a fim de facilitar a vida autônoma, independente e pautada no bem-estar dos idosos, criticando ainda que embora a tecnologia digital esteja presente na vida humana, a maioria das soluções visa que apenas pessoas com experiências devem se aproveitar da tecnologia moderna, se concentrando nos usuários com idades mais avançadas.

De acordo com o estudo de Nawaz *et al.*, (2016), foram pesquisados jovens idosos com idade acima de 55 anos, utilizando a tecnologia advindas do *Xbox* e *Nintendo Wii*, apresentando no trabalho evidências acerca do foco da usabilidade de jogos para treino de movimentos corporais. Após a



intervenção, resultados positivos foram encontrados, destacando que os participantes demonstraram elevação da autoestima, sentimento de felicidade e experiência interacional entre cérebro-máquina, onde demonstraram interesse de realizar o treino com os jogos novamente, porém reforça-se a necessidade de avaliar a usabilidade de *exergames* entre as pessoas idosas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências encontradas nesta revisão de literatura demonstraram de modo positivo que a gameterapia pode ser utilizada como estratégia de intervenção para as diversas alterações que podem surgir com o processo de envelhecimento humano, abarcando as demandas físicas, cognitivas, de mobilidade, equilíbrio, interação e lazer. Fica evidente que a reabilitação associada a ferramentas advindas da tecnologia digital, pode trazer benefícios diversos, porém é preciso um olhar específico na escolha do dispositivo e do jogo a ser aplicado, levando em consideração as necessidades e limitações de cada idoso. Observou-se evolução nos domínios independência e autonomia preconizados pela OMS, colaborando para o olhar multidimensional em saúde biopsicossocial, por meio da ludicidade e das demandas tecnológicas. Outro aspecto importante viabilizado nessa contextualização é a transferência de aprendizado e habilidades conquistadas no ambiente virtual para as atividades do cotidiano, onde pode se proporcionar experiências múltiplas que vão de encontro com as habilidades vivenciadas diariamente pela pessoa idosa. Essas melhorias podem contribuir para o empoderamento geriátrico no cenário contemporâneo, onde o bem-estar, QV, funcionalidade, auto confiança, autonomia e independência estão presentes na vivência do ser idoso. Cabe destacar que ainda se faz necessário um número maior de estudos e intervenções utilizando a gameterapia, para fomentar ainda mais a relevância de tal ferramenta no ambiente de saúde.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, J. S. et al. Evaluation and physiotherapeutic intervention in older with deficit balance through the Scale of Berg and Wii Balance Board platform. *Fisioterapia em Movimento*, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-5150.027.001.A002>>. Acesso em: 23 de ago. de 2021.
- BRASIL. Estatuto do Idoso. Lei no 10.741, de 1º de outubro de 2003. **Dispõe sobre a Política Nacional do Idoso, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília**, v. 3, 2003.
- CHAVES, V.H.C. *Norbert Wiener: a teoria cibernética de um matemático*. Rio Claro: UNESP, 2016. 155f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2016.
- COSTA, N. P. D. et al. Storytelling: a care technology in continuing education for active ageing. *Revista brasileira de enfermagem*, v. 69, p. 1132-1139, 2016.
- Envelhecimento e longevidade. **Sociedade Brasileira de Geriatria**, 2020. Disponível em <https://sbgg.org.br/envelhecimento-e-longevidade/>. Acesso em: 24 de agosto de 2021.
- FREITAS, M. C. D. et al. Significado da velhice e da experiência de envelhecer para os idosos. *Revista da Escola de Enfermagem da USP* [online]. 2010, v. 44, n. 2 [Acessado 24 Agosto 2021]. pp. 407-412. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0080-62342010000200024>>. Epub 01 Jul 2010. ISSN 1980-220X. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342010000200024>.
- JAIME, E. et al. A influência do Kinect na melhora do equilíbrio, força e agilidade em idosos institucionalizados na cidade de são luís de montes belos-go. *Rev. Faculdade Montes Belos*, 2016. Disponível em: < <http://revista.fmb.edu.br/index.php/fmb/article/view/210>> Acesso em: 23 de ago. de 2021.
- KACHAR, V. Envelhecimento e perspectivas de inclusão digital. **Revista Kairós: Gerontologia**, v. 13, n. 2, 2010.
- KAMINSKA, M. S. et al. A eficácia do treinamento de realidade virtual na redução do risco de quedas entre idosos. **Clinical Interventions in Aging**. 2014. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30532523/>>. Acesso em 23, Agosto de 2021.
- MARTEL, M. R. F. D. et al. Efeitos da intervenção com game na atenção e na independência funcional em idosos após acidente vascular encefálico. **Fisioterapia e Pesquisa**, 2016. Disponível em <<https://www.scielo.br/jfp/a/QvP446hnY69fYLS4LYsSGBd/>> . Acesso em 23, Agosto 2021.
- MCCASKEY, M. A. et al. Fazendo mais da TI: permitindo exercícios intensivos de reabilitação cognitiva motora em geriatria usando soluções de tecnologia da informação. *Biomed Res Int*, 2018.

Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30581853/>> Acesso em: 23 de ago. de 2021.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. C. P; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & contexto enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.

MORAES, V. B *et al.* O uso do videogame Nintendo Wii como recurso terapêutico para idosos: uma análise da atividade na perspectiva da Terapia Ocupacional. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 2016. Disponível em: <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/0104-4931.ctoAO0640>>. Acesso em: 22 ago. 2021

NAWAZI, A. *et al.* Usabilidade e aceitabilidade de exergames de equilíbrio em adultos mais velhos: uma revisão de escopo. **Health Informatics Journal**, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26303810/>> Acesso em 23 ago 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde. 2005.

PEREIRA, B. M *et al.* Effect of a gameterapy program on the equilibrium of elderly. *Conscientia e saúde*, 2018. Disponível em: < <https://pesquisa.bvsalud.org/ripsa/resource/pt/biblio-916144>>. Acesso em: 23 de ago. de 2021.

PRENSKY, M. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. 2001. Disponível em: [http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2\\_intencoes/nativos.pdf](http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf). Acesso em: 18 ago. 2021

SCHALL, V. T.; MODENA, C. M. In: *Críticas e Atuantes: ciências sociais e humanas em saúde na América Latina. As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação em Educação em Saúde*. 708p, 2005.

STIVAL, M. M. *et al.* Fatores associados à qualidade de vida de idosos que frequentam uma unidade de saúde do Distrito Federal. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 17, n. 2, p. 395-405, 2014.

SWANENBURG, S. J. *et al.* Exergaming em um mundo virtual em movimento para treinar funções vestibulares e marcha; um estudo de prova de conceito com adultos mais velhos. *Front Physiol*, 2018. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30108511/>> Acesso em: 23 de ago. de 2021.

YUAN, R. Y. *et al.* Efeitos de exercícios baseados em videogame interativo no equilíbrio em adultos mais velhos com doença de Parkinson leve a moderada. *J Neuroeng Rehabil*, 2020. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32660512/>> Acesso em: 23 de ago. de 2021.

---

***GESTÃO DE RISCO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: uma análise sobre a indústria aeronáutica nacional***

***SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT: AN ANALYSIS ON THE BRAZILIAN AEROSPACE INDUSTRY***

Área temática: Administração e Redes entre Organizações  
Modalidade: Artigo Completo  
DOI:

GUERRA, João Henrique Lopes  
NEAGIO/FAGEN-Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e FEB-UNESP  
Doutor em Engenharia de Produção pela UFSCar  
joaohenrique@ufu.br

SOUZA, Fernando Bernardi de  
FEB-UNESP  
Doutor em Engenharia Mecânica pela USP e Livre Docente pela UNESP  
fernando.bernardi@unesp.br

PIRES, Silvio Roberto Ignácio  
FGV Management  
Doutor em Engenharia de Produção pela USP e Pós-doutor pela CUNEF (Espanha), pelo IE (Espanha) e pelo IMD (Suíça)  
sripires@fgvmail.br

SÁ, Anderson Luiz Ribeiro de  
Interagere Treinamento & Consultoria  
anderson@interagere.com

## **Resumo**

As empresas precisam compreender os riscos presentes em suas cadeias de suprimentos, bem como estabelecer estratégias para enfrentá-los. Este estudo lança um olhar sobre a indústria aeronáutica nacional sob a perspectiva da SCRM (*supply chain risk management*). Considerando que atualmente gerenciar riscos é inevitável, o propósito foi identificar os principais riscos que afetam as empresas do setor, além das estratégias que estão sendo empregadas para enfrentá-los. O objetivo do estudo foi descritivo e o tema de interesse foi abordado de uma perspectiva quantitativa. Como procedimentos técnicos foram utilizados uma *survey* e entrevistas com profissionais. Dezenove riscos e dezoito estratégias foram identificadas.

**Palavras-chave:** Gestão de risco da cadeia de suprimentos, Risco, Indústria aeronáutica.

## **Abstract**

Companies need to understand the risks present in their supply chains, as well as establish strategies to face them. This study takes a look at the Brazilian aerospace industry from the perspective of supply chain risk management (SCRM). Considering that currently managing risks is inevitable, the purpose was to identify the main risks that affect companies in the sector, in addition to the strategies that are being employed to face them. The aim of the study was descriptive and the topic of interest was approached from a quantitative perspective. As technical procedures, a survey and interviews with professionals were used. Nineteen risks and eighteen strategies were identified.

**Keywords:** Supply chain risk management, Risk, Aerospace industry.

## **1 INTRODUÇÃO**

Vivemos tempos estranhos. A pandemia de Covid-19 acrescenta um novo capítulo a um

enredo dramático vivenciado pela humanidade que inclui, apenas para citar os últimos vinte anos, os ataques terroristas (11/9), uma crise financeira mundial e muitos eventos trágicos localizados. Ao mesmo tempo, transformações importantes têm sido observadas na sociedade e no mundo dos negócios: a competição acirrada, a globalização, o poder de barganha dos clientes, a maior exigência por entregas no prazo, a necessidade contínua por inovação, mudanças no ambiente regulatório, as novas expectativas das pessoas e ciclos de vida mais curtos dos produtos (OLIVA, 2016; TRKMAN; OLIVEIRA; McCORMACK, 2016; VISHNU; SRIDHARAN; KUMAR, 2019). Como consequência, o ambiente das organizações é desafiador. Em resposta, as empresas têm adotado estratégias para sobreviver e melhorar suas posições competitivas: *outsourcing*, cadeias de suprimentos globais, a redução da base de fornecedores, estoques reduzidos e o uso intensivo de tecnologias de informação (MANUJ; MENTZER, 2008; TRKMAN; OLIVEIRA; McCORMACK, 2016). Por introduzirem incerteza e complexidade nos processos, ironicamente essas estratégias também contribuem para este ambiente desafiador.

Estas questões ampliaram a percepção de risco (TRKMAN; OLIVEIRA; McCORMACK, 2016) e trouxeram a gestão de risco para a vanguarda dos esforços de pesquisadores e profissionais (KAUPPI et al., 2016). O nível de preparo de uma organização para enfrentar seus riscos determina os efeitos que eles terão sobre os seus processos e recursos (NORRMAN; JANSSON, 2004; NORRMAN; WIELAND, 2020). Assim, as empresas precisam entender os fatores de risco que afetam suas operações, bem como estabelecer estratégias para mitigá-los (TUMMALA; SCHOENHERR, 2011). Porém, os riscos são soberanos e não respeitam os limites organizacionais (OLIVA, 2016). Por causa disso, a gestão de risco expandiu seu escopo. A intrincada proximidade entre a implementação de ações voltadas à melhoria da competitividade e o consequente aumento dos riscos favoreceu o surgimento do conceito de gestão de risco da cadeia de suprimentos (SCRM – *supply chain risk management*) (RANGEL; OLIVEIRA; LEITE, 2015).

## 2 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Consciente do ambiente atual desafiador, a academia tem explorado várias oportunidades de pesquisa sobre SCRM desde que os primeiros estudos surgiram, há cerca de vinte anos (JÜTTNER; PECK; CHRISTOPHER, 2003; LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012). O tema cresceu consideravelmente e emergiu como uma questão de importância crítica (TRKMAN; OLIVEIRA; McCORMACK, 2016; TRAN; DOBROVNIK; KUMMER, 2018). Em consonância com a academia, as empresas também tiveram avanços importantes neste campo durante o período (NORRMAN; JANSSON, 2004; NORRMAN; WIELAND, 2020). Segundo alguns pesquisadores, a SCRM pode melhorar o desempenho dos negócios e promover vantagem competitiva (DUHAMEL; CARBONE; MOATTI, 2016; MUNIR et al., 2020).

Apesar da significativa evolução por que passou a SCRM, evidenciada pelo grande número de trabalhos publicados nos últimos anos (HO et al., 2015; TRKMAN; OLIVEIRA; McCORMACK, 2016), o tema ainda pode ser considerado recente e é um dos domínios de pesquisa mais promissores em gestão da cadeia de suprimentos (SCM – *supply chain management*) (VISHNU; SRIDHARAN; KUMAR, 2019). Há ainda várias lacunas no conhecimento (FAN; STEVENSON, 2018) e, portanto, a literatura encontra-se em um estágio crítico de desenvolvimento (MacDONALD et al., 2018).

Embora pesquisadores e profissionais concordem integralmente sobre a sua importância, muitas empresas ainda prestam limitada atenção à SCRM (TRKMAN; OLIVEIRA; McCORMACK, 2016). Mesmo nas indústrias tradicionais, suas práticas ainda estão longe de ser amplamente implementadas – ou seja, é identificada uma falta de preparação em relação à SCRM (CERYNO; SCAVARDA; KLINGEBIEL, 2015). Assim, há uma necessidade por estudos empíricos sobre como as empresas podem gerenciar seus riscos (GUALANDRIS; KALCHSCHMIDT, 2014).

Direcionando estas lacunas para o contexto nacional, os autores lançaram neste estudo um olhar sobre a indústria nacional sob o enfoque da SCRM. Como gerenciar riscos é quase inevitável atualmente (TRKMAN; OLIVEIRA; McCORMACK, 2016), o propósito foi identificar os riscos que estão presentes em uma cadeia de suprimentos, além das estratégias adotadas pelas empresas para enfrentá-los. Este estudo também é uma resposta aos apelos por mais pesquisas sobre SCRM em países em desenvolvimento (FAN; STEVENSON, 2018; VANALLE et al., 2020).

Ao buscar um setor para a realização deste estudo, algumas características apontaram para a indústria aeronáutica. Este setor tem um dos requisitos de qualidade mais rigorosos e depende muito dos relacionamentos entre empresas (DIETRICH; CUDNEY, 2011). Além disso, a natureza de seus negócios e ambiente é inerentemente arriscada (SINHA; WHITMAN; MALZAHN, 2004; GUPTA;

MAU; MARION, 2015). Global, dinâmica, intensiva em capital, sujeita a ciclos curtos de inovação e muito complexa em termos de produtos e cadeias de suprimentos (GUPTA; MAU; MARION, 2015; WANG-MLYNEK; FOERSTL, 2020) são características que definem esta indústria. Embora sejam muito poucos os países do mundo com uma indústria aeronáutica forte e consolidada, o Brasil tem o privilégio de ser um deles.

Na próxima seção é apresentada a fundamentação teórica do estudo. Em seguida, o método é detalhado. Por fim, são apresentados os resultados, a conclusão e as referências.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Risco, gestão de risco e SCRM

O conceito de risco tem uma longa história (AVEN, 2016). Possivelmente por causa disso e de sua ampla disseminação (HECKMANN; COMES; NICKEL, 2015), muitas definições deste conceito são encontradas na literatura (ROUTROY; SHANKAR, 2015; KUMAR; PARK, 2019). Com base em diferentes referências (RENN, 1998; HARLAND; BRENCHLEY; WALKER, 2003; AVEN; RENN, 2009), neste estudo os autores consideram que o risco refere-se à possibilidade de ocorrência de algum fenômeno, evento ou situação que pode levar a consequências indesejáveis para uma organização. Embora o conceito de risco possa estar associado a uma possibilidade boa ou ruim, os pesquisadores de negócios preferem interpretar o risco como algo negativo (RAO; GOLDSBY, 2009). Uma forma comum de entender o risco é associá-lo a duas dimensões: *probabilidade* é uma medida da frequência com que um evento que resulta em perda ocorre, enquanto que *impacto* refere-se à magnitude desta perda (WANG; TIWARI; CHEN, 2017).

Da mesma forma que o conceito de risco, a gestão de risco tem aplicações em diferentes domínios e contextos (finanças, seguros, gestão de crise, saúde, segurança, ciência atuarial, *marketing*, gestão, psicologia etc) (HECKMANN; COMES; NICKEL, 2015; VISHNU; SRIDHARAN; KUMAR, 2019). Embora o objetivo de eliminar completamente o risco seja irreal, a gestão de risco visa reduzir a probabilidade de ocorrência e o impacto que eventos prejudiciais têm sobre uma organização (ZSIDISIN; ELLRAM, 2003; RITCHIE; BRINDLEY, 2007). Na prática, as empresas buscam identificar os riscos e estabelecer estratégias para minimizar seus efeitos (FAISAL; BANWET; SHANKAR, 2006).

Desastres recentes (naturais e provocados pelo homem) fizeram com que as empresas repensassem suas abordagens de gestão de risco, pois agora contam com parceiros espalhados por regiões, nações e até continentes (FAISAL; BANWET; SHANKAR, 2006). Ao longo da década de 1990, muitas empresas implementaram várias iniciativas relacionadas à SCM, aumentando o número de relacionamentos e tornando as cadeias de suprimentos complexas e extensas (TANG; TOMLIN, 2008). Assim, o mundo empresarial moderno tem clamado pela adoção de uma abordagem mais holística e integrada de gestão de risco – ela não pode mais ser vista como uma atividade desenvolvida dentro de áreas funcionais, nem pode estar restrita a uma única empresa (FARRELL; GALLAGHER, 2014).

A SCRM foi amplamente estudada na última década (SAWIK, 2018), tornando-se um tópico popular (CERYNO; SCAVARDA; KLINGEBIEL, 2015). Este interesse pela SCRM (HO et al., 2015; FAN; STEVENSON, 2018) é um indicativo de sua importância como tema de pesquisa (ROUTROY; SHANKAR, 2015). Pesquisadores destacam a sua relevância para a academia, mas também para a prática (CHAUDHURI; BOER; TARAN, 2018; MacDONALD et al., 2018), uma vez que ela tem sido estudada em diferentes setores ao redor do mundo (ROUTROY; SHANKAR, 2015). O grande número de publicações nos últimos anos mostra que a SCRM é um tema com crescente importância (TRKMAN; OLIVEIRA; McCORMACK, 2016) e ainda em desenvolvimento.

Uma particularidade importante que diferencia a SCRM da gestão de risco tradicional é sua orientação interorganizacional (THUN; HOENIG, 2011). A SCRM assume importância à medida que as empresas entendem que suas vulnerabilidades ao risco são afetadas por outros membros da cadeia de suprimentos (FAISAL; BANWET; SHANKAR, 2006). Como as empresas estão mais integradas, os riscos podem ser transmitidos facilmente ao longo da cadeia de suprimentos (FAN et al., 2017). Assim, a ideia básica que molda a gênese por trás do desenvolvimento do SCRM é esta: nenhuma organização é uma ilha isolada e mesmo um processo devidamente controlado é tão robusto quanto as ligações e nós que o suportam (CHRISTOPHER; PECK, 2004).

Vários pesquisadores propõem definições para a SCRM (ROUTROY; SHANKAR, 2015), com algumas diferenças por conta talvez de sua natureza multifacetada e complexa (FAN; STEVENSON, 2018). Uma das primeiras propostas foi feita por Jüttner, Peck e Christopher (2003), que definiram a SCRM como a identificação e gestão de risco na cadeia de suprimentos por meio de uma abordagem

coordenada entre as empresas, com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade. A SCRM também é definida como um esforço colaborativo interorganizacional que adota métodos quantitativos e qualitativos para gerenciar eventos ou condições inesperadas que possam adversamente impactar qualquer parte de uma cadeia de suprimentos (HO et al., 2015). Por sua vez, Fan e Stevenson (2018) consideram que a SCRM é a gestão de risco com o auxílio de ferramentas, técnicas e estratégias, além da coordenação e colaboração externa com os membros da cadeia de suprimentos de forma a reduzir a vulnerabilidade e garantir a continuidade e rentabilidade, conduzindo à vantagem competitiva.

### 3.2 Tipos de riscos presentes nas cadeias de suprimentos

As cadeias de suprimentos apresentam riscos que ocorrem inevitavelmente, de forma contínua, aleatória e discreta (FAN et al., 2017). Existem diferentes classificações para as categorias de riscos presentes nas cadeias de suprimentos, algumas mais genéricas e outras mais específicas. Em sua revisão de literatura, Routroy e Shankar (2015) descobriram que a maioria dos artigos classificou os riscos da cadeia de suprimentos em três categorias: suprimentos (*supply*), processo (*process*) e demanda (*demand*). Seguindo essa classificação comum, o Quadro 1 mostra riscos típicos nas cadeias de suprimentos.

**Quadro 1** – Exemplos de riscos presentes nas cadeias de suprimentos

Fonte	Risco
Ceryno, Scavarda e Klingebiel (2015); Ho et al. (2015); Truong e Hara (2018)	<b>(A)</b> Risco de volatilidade (variação, flutuação) da demanda dos clientes. <b>(d)</b>
Routroy e Shankar (2015); Tukamuhabwa, Stevenson e Busby (2017); Shahbaz, Rasi e Ahmad (2019)	<b>(B)</b> Risco dos clientes solicitarem alterações (exemplos: antecipação, postergação, cancelamento) nos pedidos de compra já firmados. <b>(d)</b>
Rajesh, Ravi e Rao (2015); Rajagopal, Venkatesan e Gohb (2017); Truong e Hara (2018)	<b>(C)</b> Risco da previsão de demanda ( <i>forecast</i> ) fornecida pelos clientes ser enviada com atraso, sofrer mudanças no curto prazo ou apresentar qualidade ou informação insuficiente. <b>(d)</b>
Ho et al. (2015); Rangel, Oliveira e Leite (2015); Truong e Hara (2018)	<b>(D)</b> Risco de haver elevada dependência da organização em relação aos seus principais clientes. <b>(d)</b>
Micheli, Cagno e Zorzini (2008); Gualandris e Kalchschmidt (2014); Ramesh, Sarmah e Tarei (2019)	<b>(E)</b> Risco de surgirem problemas ou dificuldades decorrentes dos produtos produzidos pela organização serem customizados (ou seja, apresentarem características que são definidas pelos clientes). <b>(d)</b>
Ho et al. (2015); Truong e Hara (2018); Ramesh, Sarmah e Tarei (2019)	<b>(F)</b> Risco dos produtos produzidos pela organização sofrerem modificações, como resultado de mudanças de projeto. <b>(p/d)</b>
Grant, Cashman e Christensen (2006)	<b>(G)</b> Risco dos produtos produzidos pela organização terem as suas estruturas de produto definidas em atraso. <b>(p/d)</b>
Ho et al. (2015); Rajesh, Ravi e Rao (2015); Rangel, Oliveira e Leite (2015)	<b>(H)</b> Risco da organização enfrentar problemas ou dificuldades para implementar mudanças na produção (em termos de quantidade ou variedade dos produtos produzidos ou de datas de entrega) devido à falta de flexibilidade da sua área produtiva. <b>(p)</b>
Rangel, Oliveira e Leite (2015); Rajagopal, Venkatesan e Gohb (2017)	<b>(I)</b> Risco de problemas de qualidade ocorrerem na área produtiva da organização (durante manuseio, fabricação ou montagem), afetando os produtos produzidos por ela, seus sistemas ou componentes. <b>(p)</b>

Rajesh, Ravi e Rao (2015); Rangel, Oliveira e Leite (2015)	<b>(J)</b> Risco de problemas (capacidade não alinhada à demanda, capacitação técnica deficiente, absenteísmo, <i>turnover</i> ou quebras/falhas) envolvendo os recursos produtivos (mão de obra, máquinas, equipamentos) da organização afetarem a sua habilidade para produzir ou entregar seus produtos aos clientes. <b>(p)</b>
Primo (2010); Truong e Hara (2018)	<b>(K)</b> Risco de surgirem problemas ou dificuldades devido a mudanças no plano de produção da organização (em termos de quantidade ou variedade dos produtos produzidos ou de datas de entrega). <b>(p)</b>
Ho et al. (2015); Rajesh, Ravi e Rao (2015); Shahbaz, Rasi e Ahmad (2019)	<b>(L)</b> Risco de haver elevada dependência da organização em relação aos seus principais fornecedores. <b>(s)</b>
Wu, Blackhurst e Chidambaram (2006); Rangel, Oliveira e Leite (2015); Ramesh, Sarmah e Tarei (2019)	<b>(M)</b> Risco de surgirem um ou mais dos seguintes problemas ou dificuldades devido à dispersão geográfica ou distância física dos fornecedores em relação à organização: atrasos ou avarias nos produtos durante o transporte, dificuldade de comunicação ou acesso físico aos fornecedores, diferenças de cultura, idioma ou fuso horário. <b>(s)</b>
Rajagopal, Venkatesan e Gohb (2017); Truong e Hara (2018); Ramesh, Sarmah e Tarei (2019)	<b>(N)</b> Risco de encontrar problemas de qualidade em insumos, componentes ou sistemas recebidos dos fornecedores. <b>(s)</b>
Ho et al. (2015); Rajagopal, Venkatesan e Gohb (2017); Ramesh, Sarmah e Tarei (2019)	<b>(O)</b> Risco de interrupção ou atraso no recebimento de itens comprados dos fornecedores devido a quaisquer problemas que sejam responsabilidade dos fornecedores. <b>(s)</b>
Rajesh, Ravi e Rao (2015); Rangel, Oliveira e Leite (2015); Ramesh, Sarmah e Tarei (2019)	<b>(P)</b> Risco dos fornecedores enfrentarem dificuldades para implementar mudanças na produção (em termos de quantidade ou variedade dos produtos produzidos ou de datas de entrega) devido à falta de flexibilidade de suas áreas produtivas. <b>(s)</b>
Ho et al. (2015); Rangel, Oliveira e Leite (2015); Ramesh, Sarmah e Tarei (2019)	<b>(Q)</b> Risco de haver restrição na oferta de recursos (insumos, componentes etc) devido à capacidade produtiva limitada dos fornecedores, levando a organização a disputar estes recursos com outras empresas (rivais dentro da indústria ou empresas de outras indústrias). <b>(s)</b>
Zsidisin (2003); Wu, Blackhurst e Chidambaram (2006)	<b>(R)</b> Risco das operações produtivas da organização serem impactadas negativamente por problemas originados em empresas que não fornecem diretamente para a organização, mas que fornecem para os fornecedores da organização (ou que fornecem para os fornecedores dos fornecedores da organização). <b>(s)</b>
Tang e Musa (2011); Rangel, Oliveira e Leite (2015); Shahbaz, Rasi e Ahmad (2019)	<b>(S)</b> Risco de conflitos ou desgastes no relacionamento da organização com os seus fornecedores ou clientes devido à falta de confiança mútua, indisponibilidade para colaboração, comportamento oportunista ou diferenças de cultura ou nos modelos de gestão das empresas. <b>(s/d)</b>

**Observação:** suprimentos (“s”), processo (“p”), demanda (“d”).

Na prática, existem inúmeros riscos porque eles podem diferir dependendo do setor, país, cadeia de suprimentos ou da empresa (ZSIDISIN; PANELLI; UPTON, 2000; FAN; STEVENSON, 2018). Assim, os membros da cadeia de suprimentos podem perceber os mesmos riscos de maneira diferente (HALLIKAS et al., 2004).

### 3.3 Estratégias utilizadas para enfrentar os riscos

Uma forma de classificar as estratégias para gestão de risco é dividi-las em três grupos (GRÖTSCH; BLOME; SCHLEPER, 2013): passivas, reativas e preventivas. Passividade significa não fazer nada até que o risco se manifeste e, então, reagir de forma caótica e sem objetivo. A reatividade implica em realizar uma ação antes ou depois da ocorrência de um evento prejudicial, mas com impacto sempre após a ocorrência (o foco está no efeito do risco, não na sua causa). A proatividade

implica em planejar e implementar contramedidas antes que o risco se manifeste, visando reduzir tanto a sua probabilidade de ocorrência quanto os seus potenciais impactos. Embora a prevenção geralmente seja melhor do que a reação, estratégias reativas podem ser necessárias e também têm o seu valor (NORRMAN; JANSSON, 2004). O Quadro 2 apresenta exemplos de estratégias reativas e preventivas comuns adotadas em cadeias de suprimentos.

**Quadro 2** – Exemplos de estratégias para enfrentar os riscos presentes nas cadeias de suprimentos

Fonte	Estratégia
Tukamuhabwa, Stevenson e Busby (2017); Munir et al. (2020); Vanalle et al. (2020)	<b>(a)</b> Manutenção de estoques (estoque de segurança, estoque estratégico etc) de insumos, componentes ou sistemas. <b>(r)</b>
Tukamuhabwa, Stevenson e Busby (2017); Munir et al. (2020); Vanalle et al. (2020)	<b>(b)</b> Capacidade produtiva em excesso. <b>(r)</b>
Tukamuhabwa, Stevenson e Busby (2017); Munir et al. (2020); Vanalle et al. (2020)	<b>(c)</b> Ações com o objetivo de melhorar a flexibilidade do sistema produtivo: simplificação de processos, redução dos ciclos produtivos, adoção de recursos flexíveis (mão de obra, máquinas, equipamentos). <b>(p)</b>
Gualandris e Kalchschmidt (2014); Kilubi (2016); Norrman e Wieland (2020)	<b>(d)</b> <i>Postponement</i> (as operações produtivas e as peças que estão associadas às características do produto que são definidas por um cliente específico são executadas e montadas o mais tarde possível no sistema produtivo). <b>(p)</b>
Manuj e Mentzer (2008); Lavastre, Gunasekaran e Spalanzani (2012); Kilubi (2016)	<b>(e)</b> Fontes múltiplas de fornecimento (ou seja, possuir mais de um fornecedor para fornecer um mesmo item) e/ou fornecedores alternativos (que só são acionados em caso de problema com o fornecedor principal). <b>(r/p)</b>
Tang e Musa (2011); Tukamuhabwa, Stevenson e Busby (2017); Vanalle et al. (2020)	<b>(f)</b> Fornecedores flexíveis cujos sistemas produtivos respondem com rapidez e eficiência às incertezas do ambiente ou às solicitações dos clientes para que a quantidade ou variedade dos produtos comprados ou as suas datas de entrega sejam alteradas. <b>(r)</b>
Tang e Musa (2011); Rajesh, Ravi e Rao (2015); Vanalle et al. (2020)	<b>(g)</b> Seleção de fornecedores localizados próximos das instalações da organização ou incentivo para que fornecedores geograficamente distantes estabeleçam plantas produtivas próximas das instalações da organização. <b>(p)</b>
Tang e Musa (2011); Tukamuhabwa, Stevenson e Busby (2017); Munir et al. (2020)	<b>(h)</b> Adoção de diferentes critérios no processo de seleção de novos fornecedores (exemplos: saúde financeira, modelo de gestão adotado, competência técnica, capacidade produtiva, política comercial, qualidade dos produtos, prazo de entrega, políticas relacionadas à gestão ambiental e responsabilidade social etc). <b>(p)</b>
Zsidisin, Panelli e Upton (2000); Tang e Musa (2011); Tukamuhabwa, Stevenson e Busby (2017)	<b>(i)</b> Adoção de contratos de fornecimento com os fornecedores. <b>(p)</b>
Tang e Musa (2011); Rajesh, Ravi e Rao (2015); Tukamuhabwa, Stevenson e Busby (2017)	<b>(j)</b> Contratos de fornecimento que incluem cláusulas que permitem realizar alterações na quantidade ou variedade dos produtos comprados ou nas datas de entrega. <b>(r)</b>



Zsidisin, Panelli e Upton (2000); Manuj e Mentzer (2008); Zsidisin et al. (2008)	<b>(k)</b> Qualificação ou certificação de fornecedores (qualificação ou certificação refere-se à avaliação das políticas e competências do fornecedor buscando verificar se os requisitos da empresa compradora são atendidos). <b>(p)</b>
Zsidisin, Panelli e Upton (2000); Tukamuhabwa, Stevenson e Busby (2017); Munir et al. (2020)	<b>(l)</b> Desenvolvimento de fornecedores (refere-se ao esforço realizado pela empresa compradora visando melhorar o desempenho ou as competências técnicas ou de gestão do fornecedor). <b>(p)</b>
Gualandris e Kalchschmidt (2014); Munir et al. (2020); Vanalle et al. (2020)	<b>(m)</b> Avaliação periódica dos fornecedores utilizando diferentes critérios (desempenho de entrega, qualidade etc). <b>(p)</b>
Zsidisin et al. (2008); Lavastre, Gunasekaran e Spalanzani (2012); Vanalle et al. (2020)	<b>(n)</b> Premiação/oferecimento de recompensa para os fornecedores com bom desempenho ou aplicação de sanções/penalidades em caso contrário. <b>(r/p)</b>
Tang e Musa (2011); Rajesh, Ravi e Rao (2015); Munir et al. (2020)	<b>(o)</b> Estabelecimento e formalização de estratégias e metas comuns com os fornecedores (relacionadas à melhoria do desempenho, ao compartilhamento de riscos e recompensas etc). <b>(p)</b>
Lavastre, Gunasekaran e Spalanzani (2012); Kilubi (2016); Munir et al. (2020)	<b>(p)</b> Gerenciamento do estoque de forma colaborativa com os fornecedores (exemplos: estoque gerenciado pelo fornecedor, estoque co-gerenciado com o fornecedor, <i>just-in-time/kanban</i> etc). <b>(p)</b>
Tang e Musa (2011); Rajesh, Ravi e Rao (2015); Vanalle et al. (2020)	<b>(q)</b> Compartilhamento periódico de informações com os fornecedores (exemplos: previsão de demanda, plano de produção, nível de estoque, modificações de produto, informações sobre novos produtos, riscos etc). <b>(r/p)</b>
Zsidisin, Panelli e Upton (2000); Munir et al. (2020); Vanalle et al. (2020)	<b>(r)</b> Adoção de relacionamentos mais próximos com os principais fornecedores, baseados em compromissos de longo prazo em que há interdependência e benefícios mútuos, confiança e comunicação transparente. <b>(p)</b>

**Observação:** reativa (“r”), preventiva (“p”).

A próxima seção apresenta o método adotado para o desenvolvimento desta pesquisa.

#### 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste estudo, cujo objetivo é descritivo, o tema de interesse foi abordado de uma perspectiva quantitativa. Os procedimentos técnicos usados foram uma *survey* e entrevistas com profissionais ligados à indústria aeronáutica nacional.

A primeira etapa englobou uma extensa revisão de literatura com um foco nos riscos presentes nas cadeias de suprimentos e nas estratégias utilizadas para enfrentá-los. As fontes selecionadas sofreram uma análise de conteúdo (KRIPPENDORFF, 2004). As informações que apresentavam convergência com o objetivo do estudo foram identificadas e, posteriormente, organizadas por meio de um processo de codificação e agrupamento de acordo com os seus significados e semelhanças (CORBIN; STRAUSS, 2015). O resultado permitiu gerar uma primeira versão do questionário estruturado utilizado na *survey*.

Inicialmente o questionário sofreu a análise de dois profissionais do setor (as análises foram conduzidas de forma independente). A seleção dos profissionais levou em conta o perfil desejado: eles atuam em áreas intimamente ligadas ao tema da pesquisa (engenharia e suprimentos) e suas responsabilidades incluem atividades relacionadas ao processo de gestão de risco de suas organizações. Eles analisaram se as questões representavam adequadamente a realidade das empresas do setor, se havia questões (relacionadas aos riscos ou às estratégias) desnecessárias ou não contempladas, se os termos utilizados eram familiares, se o tempo de resposta estava adequado etc. Posteriormente, o questionário foi avaliado por um docente da área de estatística visando complementar a análise de uma perspectiva mais técnica-metodológica. Como o número de respondentes foi relativamente baixo, não foi possível realizar testes estatísticos mais consagrados e

rigorosos. Além disso, como o foco da pesquisa foi retratar a atual situação da cadeia aeronáutica nacional, os resultados limitaram-se a uma análise estatística descritiva.

Para a coleta dos dados foi necessário dividir o questionário em três partes. A primeira foi utilizada para apresentar informações sobre a pesquisa e coletar os dados profissionais dos respondentes e de suas organizações. Na segunda, os respondentes opinaram sobre os riscos que as suas organizações enfrentam (a referência foram os riscos do Quadro 1), considerando duas perspectivas: *probabilidade* (“Geralmente este risco costuma ter qual probabilidade de ocorrer?”) e *impacto* (“Se realmente ocorresse, qual nível de impacto este risco teria na sua organização, afetando negativamente o desempenho e dificultando o alcance dos objetivos?”). Foram utilizadas duas escalas Likert de cinco pontos para a coleta das respostas. No caso da probabilidade, as alternativas foram: (1) “Muito baixa”, (2) “Baixa”, (3) “Média”, (4) “Alta” e (5) “Muito alta”. Para avaliar o impacto, as alternativas usadas foram: (1) “Muito leve”, (2) “Leve”, (3) “Médio”, (4) “Severo” e (5) “Muito severo”. Na terceira parte, os respondentes tiveram que responder se as suas organizações adotavam as estratégias apresentadas no Quadro 2 para enfrentar os riscos presentes na cadeia de suprimentos (“Selecione a opção que melhor represente o seu grau de concordância com as afirmações a seguir”). Cada estratégia foi mensurada por outra escala Likert contendo as alternativas: (1) “Discordo completamente”, (2) “Discordo em grande parte”, (3) “Não concordo, nem discordo”, (4) “Concordo em grande parte” e (5) “Concordo completamente”.

Para o envio do questionário às empresas, os autores solicitaram o apoio de duas entidades representativas das principais empresas do setor aeroespacial nacional, cujas sedes estão localizadas na região mais relevante do país no caso deste setor. Em conjunto, elas representam cerca de 140 empresas. As direções destas entidades mostraram-se interessadas e ofereceram todo o apoio necessário à pesquisa. Porém, a obtenção das respostas mostrou-se um desafio. Comparativamente a outros setores, as empresas da indústria aeronáutica são muito cuidadosas quanto às informações relacionadas aos seus processos internos. Isso provavelmente ocorra por conta de fatores competitivos e também pela natureza de seus produtos (tecnologicamente avançados e sensíveis do ponto de vista da segurança). Mas, esta dificuldade já esperada foi amplificada pelos efeitos da pandemia de Covid-19: o setor de transporte aéreo foi um dos mais afetados e a crise deste setor refletiu diretamente sobre a indústria aeronáutica. Assim, durante a execução da pesquisa as empresas estavam envolvidas em reestruturações e revisões de plano, estando menos disponíveis a colaborar em um projeto acadêmico com origem externa. Estas dificuldades exigiram dos autores um esforço extra visando alcançar o objetivo estabelecido.

Entre dezembro de 2020 e o primeiro semestre de 2021 foram realizadas várias rodadas de envio do questionário estruturado às empresas. Por conta do insucesso das primeiras tentativas, as rodadas seguintes foram direcionadas de maneira mais individualizada, focando contatos específicos. No final deste processo, foram obtidas respostas de 40 empresas, mas dez tiveram que ser desprezadas (as empresas tinham atuação muito específica ou as respostas foram consideradas não válidas). Assim, a taxa de resposta final foi de 21%. Porém, se forem consideradas apenas as empresas de manufatura (que foram escolhidas como foco do estudo porque de modo geral apresentam um processo de gestão de risco mais amplo e maduro), a taxa sobe para 34%.

No grupo de 30 empresas com respostas válidas, duas estão entre as mais importantes do país, pois ocupam a ponta de suas respectivas cadeias de suprimentos (camada “0”), sendo responsáveis pelos produtos finais aeronáuticos. As outras 28 empresas (da primeira e segunda camadas de fornecimento – “F1” e “F2”) fazem parte da cadeia de suprimentos de uma das empresas da camada “0”, sendo que quatro delas também ocupam a cadeia de suprimentos da outra empresa desta camada. Estas 28 empresas produzem desde componentes até grandes sistemas. Todas as empresas participantes da pesquisa possuem instalações no país. A Tabela 1 apresenta informações adicionais sobre a amostra.

O questionário foi encaminhado a profissionais ocupantes de cargos de liderança e lotados nas áreas mais diretamente envolvidas com o processo de gestão de risco: operações, suprimentos, engenharia, qualidade etc. Os respondentes (28 deles são gerentes ou diretores, pelo menos) possuem uma experiência média no cargo de doze anos e meio e estão em suas respectivas empresas, em média, há 18 anos. Houve um respondente por empresa.

Em uma segunda etapa da pesquisa, foram realizadas entrevistas com representantes de seis das empresas que participaram da etapa anterior. O objetivo foi discutir e interpretar as respostas obtidas no questionário estruturado. Na seleção das empresas foram adotados alguns critérios: a disponibilidade das empresas em colaborar, a busca de um grupo heterogêneo em termos de camadas da cadeia de suprimentos (participaram uma empresa da camada “0”, quatro da

camada “F1” e uma da camada “F2”) e o conceito de “saturação teórica” (BOEIJE; WILLIS, 2013). As seis entrevistas foram realizadas de forma remota (devido à pandemia) e suportadas por um protocolo elaborado com base na literatura (YIN, 2009). A discussão dos riscos e das estratégias demandou cerca de uma hora, em média.

Como uma das contrapartidas oferecidas às empresas e aos respondentes pelas suas inestimáveis colaborações, assumiu-se o compromisso de manter as suas identidades em sigilo.

**Tabela 1** – Informações sobre as empresas que participaram do estudo

	Camada 0	Camadas F1 e F2
≤ 500 funcionários	-	28 (6 estrangeiras, 1 capital misto)
500 < funcionários ≤ 5000	1 (estrangeira)	-
> 5000	1 (nacional)	-

A próxima seção apresenta os resultados encontrados.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, a apresentação dos resultados foi dividida em duas partes.

### 5.1 Riscos enfrentados pelas empresas

Na Tabela 2 aparecem as respostas obtidas das empresas no caso dos riscos. Elas são mostradas de forma agregada (todas as empresas) e também separadas de acordo com a camada ocupada pelas empresas na cadeia de suprimentos (“0” e “F1”/“F2”). Pela proximidade, foram somadas as respostas obtidas para as alternativas (1) e (2), bem como para as alternativas (4) e (5) (ver a seção que trata sobre o método, para mais detalhes). Os riscos estão representados por suas respectivas letras (as mesmas mostradas anteriormente no Quadro 1).

A Figura 1 representa os riscos de acordo com a probabilidade versus impacto. Note que nos gráficos a escala do eixo x começa em “2” (por conveniência, visando otimizar o uso do espaço e facilitar a comparação entre os gráficos).

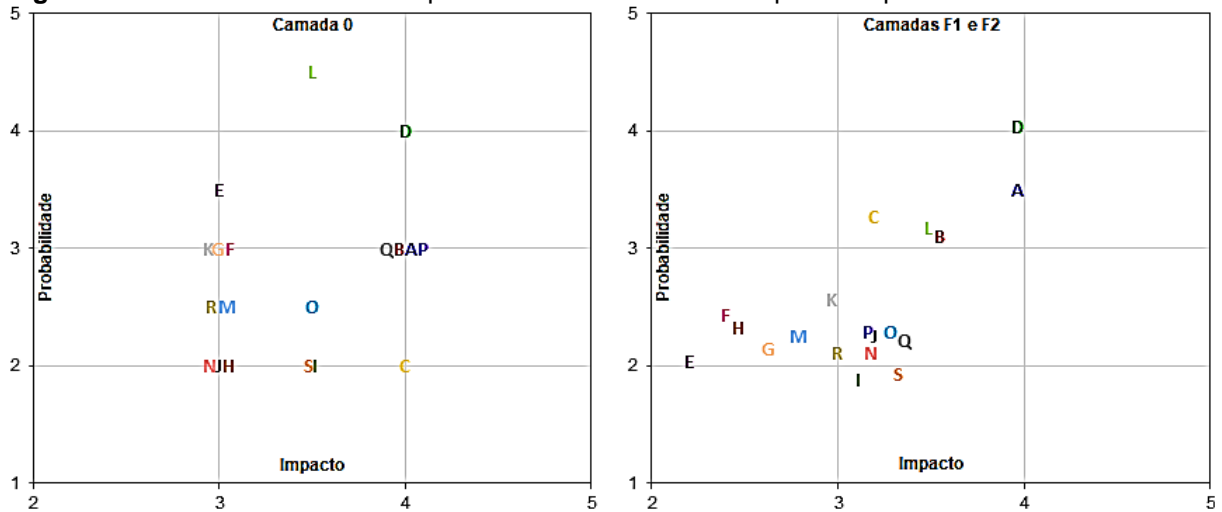
No caso do risco (**D**: Risco de haver elevada dependência da organização em relação aos seus principais clientes), pelo menos 70% das empresas escolheram as opções (4) ou (5) tanto para a probabilidade, quanto para o impacto. As empresas da indústria aeronáutica de modo geral possuem um número relativamente pequeno de clientes que costumam fazer grandes compras. Além disso, as empresas responsáveis pelos produtos finais aeronáuticos e os seus principais fornecedores de sistemas e componentes também são em número reduzido, perpetuando uma concentração de *players* em camadas da cadeia de suprimentos. Isto resulta não apenas em uma alta dependência em relação aos clientes (o risco de maior valor apontado pelas empresas que participaram da pesquisa, independentemente da camada que ocupam), mas também em relação aos fornecedores (**L**: Risco de haver elevada dependência da organização em relação aos seus principais fornecedores). Os altos custos fixos, a alta especialização e os baixos volumes de demanda não tornam este setor muito atrativo para novos aventureiros. Os dados sugerem que a dependência em relação aos fornecedores é sentida mais pelas empresas responsáveis pelos produtos finais. Não por acaso elas também apontam a restrição na oferta de recursos devido à capacidade produtiva limitada dos fornecedores (especialmente, em períodos econômicos favoráveis) (**Q**) como outro risco relevante.

Tabela 2 – Respostas obtidas das empresas para os riscos

Risco (tipo)	PROBABILIDADE (P)										IMPACTO (I)										P x I (média)	
	Todas as empresas					0		F1 e F2			Todas as empresas					0		F1 e F2				
	1+2	3	4+5	Mediana	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	1+2	3	4+5	Mediana	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Camada 0	Camadas F1 e F2
D (d)	3%	20%	77%	4	4,0	0,8	4,0	0,0	4,0	0,8	0%	30%	70%	4	4,0	0,8	4,0	0,0	4,0	0,8	16	16
L (s)	23%	30%	47%	3	3,3	1,3	4,5	0,7	3,2	1,2	17%	30%	53%	4	3,5	1,1	3,5	0,7	3,5	1,2	16	11
A (d)	13%	33%	53%	4	3,5	0,9	3,0	0,0	3,5	1,0	3%	20%	77%	4	4,0	0,8	4,0	0,0	4,0	0,8	12	14
B (d)	27%	37%	37%	3	3,1	0,8	3,0	0,0	3,1	0,8	7%	40%	53%	4	3,6	0,8	4,0	0,0	3,5	0,8	12	11
Q (s)	63%	27%	10%	2	2,3	0,9	3,0	1,4	2,2	0,9	13%	37%	50%	3,5	3,4	0,9	4,0	0,0	3,4	0,9	12	7,4
P (s)	57%	40%	3%	2	2,3	0,8	3,0	0,0	2,3	0,8	20%	37%	43%	3	3,2	1,0	4,0	0,0	3,2	1,0	12	7,3
C (d)	32%	25%	43%	3	3,2	1,0	2,0	0,0	3,3	1,0	21%	36%	43%	3	3,3	0,8	4,0	0,0	3,2	0,8	8	10
K (p)	50%	27%	23%	2,5	2,6	1,0	3,0	0,0	2,6	1,0	23%	47%	30%	3	3,0	0,9	3,0	0,0	3,0	1,0	9	7,6
O (s)	67%	27%	7%	2	2,3	0,7	2,5	0,7	2,3	0,8	20%	33%	47%	3	3,3	1,1	3,5	0,7	3,3	1,1	8,8	7,5
E (d)	75%	11%	14%	2	2,1	1,0	3,5	0,7	2,0	0,9	63%	30%	7%	2	2,3	0,9	3,0	0,0	2,0	0,9	11	4,5
F (p/d)	53%	30%	17%	2	2,5	1,0	3,0	1,4	2,4	1,0	43%	50%	7%	3	2,4	0,9	3,0	0,0	2,4	0,9	9	5,8
G (p/d)	66%	28%	7%	2	2,2	0,9	3,0	0,0	2,1	0,9	38%	48%	14%	3	2,7	0,9	3,0	0,0	2,0	0,9	9	5,6
R (s)	72%	17%	10%	2	2,1	1,1	2,5	0,7	2,1	1,2	31%	34%	34%	3	3,0	1,1	3,0	0,0	3,0	1,1	7,5	6,3
M (s)	70%	13%	17%	2	2,3	1,2	2,5	0,7	2,3	1,2	47%	27%	27%	3	2,8	1,2	3,0	0,0	2,8	1,2	7,5	6,3
S (s/d)	77%	23%	0%	2	2,9	0,7	2,0	0,0	2,9	0,8	27%	30%	43%	3	3,3	1,2	3,5	0,7	3,3	1,2	7	6,4
J (p)	63%	30%	7%	2	2,2	1,0	2,0	0,0	2,3	1,0	30%	27%	43%	3	3,2	1,3	3,0	0,0	3,2	1,3	6	7,2
I (p)	79%	21%	0%	2	2,9	0,7	2,0	0,0	2,9	0,8	24%	38%	38%	3	3,1	1,0	3,5	0,7	3,1	1,1	7	5,9
N (s)	77%	13%	10%	2	2,1	0,9	2,0	0,0	2,1	0,9	20%	40%	40%	3	3,2	1,1	3,0	0,0	3,2	1,1	6	6,7
H (p)	67%	27%	7%	2	2,3	0,7	2,0	0,0	2,3	0,8	50%	33%	17%	2,5	2,5	1,0	3,0	1,4	2,5	1,0	6	5,7

Observação: suprimentos ("s"), processo ("p"), demanda ("d").

**Figura 1** – Probabilidade versus impacto dos riscos enfrentados pelas empresas



Os riscos (**A**: Risco de volatilidade da demanda dos clientes), (**B**: Risco dos clientes solicitarem alterações nos pedidos de compra já firmados) e (**K**: Risco de surgirem problemas ou dificuldades devido a mudanças no plano de produção da organização) devem ser analisados em conjunto. O setor de transporte aéreo é um dos mais voláteis setores da economia, sendo fortemente influenciado pelas variáveis econômicas. Historicamente ele tem sido um dos primeiros a sentir os efeitos de uma crise e um dos últimos a se recuperar. Como consequência, as empresas deste setor (companhias aéreas, por exemplo) seguem um padrão cíclico de altos e baixos (CRONRATH, 2018) que reflete diretamente sobre os pedidos de compra dos produtos aeronáuticos. Nas situações mais críticas, até os pedidos já firmados podem sofrer mudanças (postergações ou cancelamentos). Sendo incapazes de absorver esta volatilidade sozinhas (por exemplo, por meio de ajustes em seus planos de produção), as empresas responsáveis pelos produtos finais acabam transmitindo este comportamento para as camadas mais à montante. Isto explica a forte ênfase das empresas desta indústria em estratégias que visam melhorar a flexibilidade (abordadas mais à frente). Mas, a comparação dos riscos (**P**: Risco dos fornecedores enfrentarem dificuldades para implementar mudanças na produção devido à falta de flexibilidade de suas áreas produtivas) e (**H**: Risco da organização enfrentar problemas ou dificuldades para implementar mudanças na produção devido à falta de flexibilidade da sua área produtiva) revela que as empresas das diferentes camadas parecem estar mais preocupadas com a (falta de) flexibilidade dos seus fornecedores do que com a dos seus próprios sistemas produtivos (observe que especificamente sobre a falta de flexibilidade dos fornecedores, a preocupação das empresas responsáveis pelos produtos finais é comparativamente maior em relação às empresas das outras camadas). Cabe destacar ainda que as empresas que ocupam as camadas mais à montante parecem menos satisfeitas com a previsão de demanda recebida de seus clientes (**C**: Risco da previsão de demanda fornecida pelos clientes ser enviada com atraso, sofrer mudanças no curto prazo ou apresentar qualidade ou informação insuficiente). A hipótese mais provável identificada nesta pesquisa foi a de que a volatilidade da demanda influencia negativamente a qualidade e dificulta a atualização desta informação.

Considerando que as empresas responsáveis pelos produtos finais possuem uma cadeia de suprimentos muito mais internacionalizada do que as empresas das camadas mais à montante, é surpreendente constatar a pequena diferença entre as notas atribuídas ao risco (**M**: Risco de surgirem problemas ou dificuldades devido à dispersão geográfica ou distância física dos fornecedores em relação à organização). Independentemente da camada que a empresa ocupa, os riscos associados aos fornecedores diretos (**M**; **N**: Risco de encontrar problemas de qualidade em insumos, componentes ou sistemas recebidos dos fornecedores; **O**: Risco de interrupção ou atraso no recebimento de itens comprados dos fornecedores devido a quaisquer problemas que sejam responsabilidade dos fornecedores) aparecem em posições próximas nos gráficos, sugerindo não haver um consideravelmente mais relevante ou frequente. Cabe destacar que as empresas parecem avaliar que os riscos originados em camadas mais à montante (em relação às suas posições relativas na cadeia de suprimentos) são comparáveis àqueles associados aos seus fornecedores diretos – risco (**R**: Risco das operações produtivas da organização serem impactadas negativamente por problemas originados em empresas que não fornecem diretamente para a organização, mas que

forneçam para os fornecedores da organização) *versus* riscos (**M**, **N** e **O**). O risco (**S**: Risco de conflitos ou desgastes no relacionamento da organização com os seus fornecedores ou clientes) também ocupa patamar próximo e as notas atribuídas sugerem uma correspondência entre as percepções das empresas das diferentes camadas quanto ao relacionamento com os seus fornecedores ou clientes. Por fim, os dados coletados não sugerem diferenças significativas entre os riscos com origem interna (**J**: Risco de problemas envolvendo os recursos produtivos da organização afetarem a sua habilidade para produzir ou entregar seus produtos aos clientes; **I**: Risco de problemas de qualidade ocorrerem na área produtiva da organização, afetando os produtos produzidos por ela, seus sistemas ou componentes) e aqueles associados aos fornecedores ou às camadas mais à montante (**M**, **N**, **O**, **R** e **S**).

Como era esperado, os riscos (**E**: Risco de surgirem problemas ou dificuldades decorrentes dos produtos produzidos pela organização serem customizados), (**F**: Risco dos produtos produzidos pela organização sofrerem modificações, como resultado de mudanças de projeto) e (**G**: Risco dos produtos produzidos pela organização terem suas estruturas de produto definidas em atraso) são mais relevantes para as empresas responsáveis pelos produtos finais, que precisam configurar os seus produtos de acordo com as solicitações dos clientes (que podem escolher determinadas características do produto, tais como a disposição da cabine, itens opcionais etc). A busca destas empresas pelo *postponement* (discutido mais à frente) favorece a “padronização” dos produtos fabricados pelos fornecedores, tornando-os mais imunes a problemas associados à definição ou mudanças na estrutura de produto.

## 5.2 Estratégias adotadas para enfrentar os riscos

A Tabela 3 apresenta as respostas obtidas das empresas no caso das estratégias (foram adotados os mesmos critérios da Tabela 2). As estratégias estão representadas por suas letras (as mesmas mostradas anteriormente no Quadro 2).

Observe que as seis estratégias com a maior média são todas preventivas. No caso da estratégia (**c**: Ações com o objetivo de melhorar a flexibilidade do sistema produtivo), apenas uma empresa não escolheu a opção (4) ou (5). A volatilidade do setor de transporte aéreo reflete diretamente sobre a cadeia de suprimentos dos fabricantes de produtos aeronáuticos – por isso a flexibilidade é tão importante nesta indústria, cujas empresas convivem com altos custos fixos e longos ciclos. A forte disseminação do *lean manufacturing* na indústria aeronáutica nacional (especialmente, na última década) também ajuda a explicar a média desta estratégia. Aparentemente, as empresas parecem preferir buscar por si próprias a flexibilidade, talvez pela dificuldade em encontrar fornecedores que sejam de fato flexíveis dentro do setor (comparação entre as estratégias **c** e **f**: Seleção de fornecedores flexíveis cujos sistemas produtivos respondem com rapidez e eficiência).

Apenas duas empresas não escolheram a opção (4) ou (5) para a estratégia (**m**: Avaliação periódica dos fornecedores utilizando diferentes critérios). Um rigoroso processo de seleção (**h**: Adoção de diferentes critérios no processo de seleção de novos fornecedores) e a avaliação periódica dos fornecedores selecionados (**m**) são práticas disseminadas no setor. A estratégia (**k**: Qualificação ou certificação de fornecedores) também recebeu uma média relativamente elevada. Certificar ou qualificar fornecedores é uma exigência conhecida no setor aeronáutico (por razões óbvias, especialmente a questão da segurança associada aos produtos).

**Tabela 3** – Respostas obtidas para as estratégias

Estratégia (tipo)	Todas as empresas						0		F1 e F2	
	1+2	3	4+5	Mediana	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
<b>C</b> (p)	0%	3%	97%	5	<b>4,5</b>	0,6	<b>4,5</b>	0,7	<b>4,5</b>	0,6
<b>M</b> (p)	7%	0%	93%	5	<b>4,5</b>	0,9	<b>5,0</b>	0,0	<b>4,5</b>	1,0
<b>K</b> (p)	3%	13%	83%	4,5	<b>4,3</b>	0,9	<b>5,0</b>	0,0	<b>4,2</b>	1,0
<b>H</b> (p)	7%	13%	80%	4,5	<b>4,2</b>	1,0	<b>5,0</b>	0,0	<b>4,1</b>	1,0
<b>L</b> (p)	3%	30%	67%	4	<b>4,0</b>	0,9	<b>5,0</b>	0,0	<b>4,0</b>	0,9
<b>R</b> (p)	14%	21%	66%	4	<b>3,9</b>	1,2	<b>4,5</b>	0,7	<b>3,8</b>	1,3
<b>A</b> (r)	17%	7%	77%	4	<b>3,8</b>	1,1	<b>4,5</b>	0,7	<b>3,8</b>	1,1
<b>I</b> (p)	27%	13%	60%	4	<b>3,6</b>	1,3	<b>5,0</b>	0,0	<b>3,5</b>	1,3
<b>F</b> (r)	21%	21%	59%	4	<b>3,5</b>	1,2	<b>2,5</b>	0,7	<b>3,6</b>	1,2
<b>E</b> (p/r)	33%	20%	47%	3	<b>3,3</b>	1,3	<b>2,0</b>	0,0	<b>3,4</b>	1,3
<b>Q</b> (p/r)	26%	33%	41%	3	<b>3,2</b>	1,3	<b>5,0</b>	0,0	<b>3,2</b>	1,3
<b>J</b> (r)	37%	20%	43%	3	<b>3,1</b>	1,4	<b>4,0</b>	1,4	<b>3,1</b>	1,4
<b>O</b> (p)	36%	18%	46%	3	<b>3,1</b>	1,3	<b>3,0</b>	1,4	<b>3,1</b>	1,3
<b>B</b> (r)	38%	14%	48%	3	<b>3,1</b>	1,3	<b>2,0</b>	0,0	<b>3,1</b>	1,3
<b>G</b> (p)	40%	33%	27%	3	<b>2,9</b>	1,1	<b>2,5</b>	0,7	<b>2,9</b>	1,2
<b>D</b> (p)	46%	18%	36%	3	<b>2,8</b>	1,5	<b>4,5</b>	0,7	<b>2,6</b>	1,5
<b>N</b> (p/r)	48%	34%	17%	3	<b>2,5</b>	1,3	<b>3,5</b>	0,7	<b>2,4</b>	1,3
<b>P</b> (p)	59%	21%	21%	2	<b>2,4</b>	1,3	<b>2,5</b>	0,7	<b>2,4</b>	1,3

**Observação:** reativa (“r”), preventiva (“p”).

Na última década houve um esforço por parte de alguns organismos governamentais e da principal empresa da indústria aeronáutica nacional visando à melhoria da qualidade, produtividade e competitividade das pequenas e médias empresas do setor (I: Desenvolvimento de fornecedores). O *lean manufacturing* foi um dos focos dos programas implementados. Os dados sugerem que esta estratégia parece estar sendo replicada nas camadas mais à montante pelas empresas que sofreram estas ações de capacitação. A título de ilustração, alguns fornecedores localizados na região de Campinas (SP) tiveram a iniciativa de organizar um grupo para fomentar ações de cooperação para o aumento da competitividade. Desde 2017 as empresas deste grupo (que incluem concorrentes) realizam uma “semana kaizen” para compartilhamento de experiências sobre o *lean*.

Os relacionamentos mais próximos são comuns no setor aeronáutico, especialmente entre as empresas responsáveis pelos produtos finais e os seus principais fornecedores. Por exemplo, os fabricantes de aviões há algumas décadas aplicam largamente o modelo das parcerias de risco, em que os parceiros ficam responsáveis pelo desenvolvimento e produção de um sistema importante e recebem em troca a exclusividade do fornecimento e ganhos proporcionais ao sucesso (ou fracasso) do novo produto no mercado. Estes relacionamentos mais próximos parecem existir também nas camadas mais à montante. O que chama a atenção é a ligeira diferença entre as médias das estratégias (**r**: Adoção de relacionamentos mais próximos com os principais fornecedores), (**q**: Compartilhamento periódico de informações com os fornecedores) e (**o**: Estabelecimento e formalização de estratégias e metas comuns com os fornecedores): era esperada uma maior proximidade entre elas (considerando que as duas últimas costumam ser recorrentes nas empresas que adotam a primeira). Os dados sugerem um potencial de crescimento das estratégias (**q**) e (**o**) dentro do setor.

As empresas responsáveis pelos produtos finais mostram grande preocupação em formalizar o relacionamento com os seus fornecedores – estratégia que tem crescido também nas outras camadas (**i**: Adoção de contratos de fornecimento com os fornecedores).

A adoção de fontes múltiplas e fornecedores alternativos (**e**) são mais comuns nas camadas mais à montante, especialmente no caso das empresas que produzem componentes que dependem de insumos menos especializados. Já as empresas responsáveis pelos produtos finais e os seus fornecedores de sistemas enfrentam dificuldades para implementar esta estratégia (embora ela seja desejável): o mercado fornecedor é restrito para várias tecnologias, são exigidas certificações específicas dos fornecedores e há também a questão da própria natureza dos relacionamentos adotados (por exemplo, as parcerias de risco implicam em exclusividade de fornecimento). Com isso, a aplicação desta estratégia fica restrita a alguns tipos de materiais (matérias-primas e *hardwares*, por exemplo).

Sobre a estratégia (**j**: Contratos de fornecimento que incluem cláusulas que permitem realizar alterações na quantidade ou variedade dos produtos comprados ou nas datas de entrega), a principal empresa da cadeia aeronáutica nacional iniciou há mais de uma década a negociação de cláusulas contratuais que habilitam a flexibilidade de volume e variedade (ou seja, a possibilidade de alteração, até um limite definido, das quantidades e variedades compradas, sem penalização). Esta estratégia parece estar sendo replicada em outras camadas, o que é primordial para que a flexibilidade seja de fato alcançada (considerando o princípio de que uma cadeia de suprimentos é tão flexível quanto o seu nó menos flexível).

Por conta dos altos custos fixos, a busca da flexibilidade por meio da manutenção de capacidade produtiva em excesso (**b**) não é uma estratégia desejável pelas empresas responsáveis pelos produtos finais ou pelos fornecedores que dependem de um ou poucos clientes importantes no setor (este fato parece reforçar a busca da flexibilidade por meio da estratégia **c**).

No caso das pequenas e médias empresas das camadas mais à montante, a seleção de fornecedores geograficamente próximos (**g**) é uma escolha natural e viável pelos itens e processos demandados. Já no caso das empresas responsáveis pelos produtos finais, embora esta estratégia seja declaradamente desejável, a sua aplicação encontra restrições por conta do (ainda muito) baixo adensamento da cadeia aeronáutica nacional. Assim, estas empresas ainda dependem fortemente de fornecedores localizados no exterior para a aquisição de muitos insumos (incluindo os principais).

As características da indústria aeronáutica tornam a postergação da diferenciação dos produtos (**d**) uma estratégia não apenas desejável, mas fundamental neste setor: além dos longos ciclos e do alto valor agregado dos itens utilizados no processo produtivo, os clientes podem solicitar mudanças na configuração dos seus produtos (os contratos que embasam o processo de compra e venda de um produto aeronáutico são rígidos, mas os clientes possuem alto poder de barganha). No entanto, como era esperado, esta estratégia é mais praticada na camada mais próxima do cliente. Em uma situação ideal, o esforço das empresas responsáveis pelos produtos finais em direção ao *postponement* culminaria nos fornecedores entregando apenas itens padronizados (que independem do modelo do produto final ou do cliente que irá recebê-lo). Aparentemente estas empresas ainda não conseguiram alcançar este estágio, já que o *postponement* também é observado em alguns fornecedores de sistemas (aeroestruturas, por exemplo) e até de componentes.

A estratégia (**p**: Gerenciamento do estoque de forma colaborativa com os fornecedores) é a menos difundida e está restrita a itens específicos (por exemplo, matérias-primas e *hardwares*).

Cabe por fim destacar o desvio-padrão relativamente alto especialmente no caso das estratégias. Isto é reflexo direto da diversidade de empresas contempladas na amostra, com diferenças em termos de produtos, tecnologias e mercados atendidos (há empresas que são fortemente dependentes do mercado aeronáutico – ou mesmo de uma única empresa –, enquanto que outras apresentam uma diversificação maior em suas receitas).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, a indústria aeronáutica nacional foi analisada da perspectiva da gestão de risco. Por meio de uma abordagem de cadeia de suprimentos, foram identificados os riscos que afetam as empresas do setor e as principais estratégias que são adotadas para enfrentá-los. Neste contexto, o estudo contribui para a compreensão de um tema atual que se encontra em franco crescimento na literatura, lançando um olhar sobre uma indústria que representa um dos únicos setores tecnológicos em que o Brasil tem reconhecida competência mundial.

A indústria aeronáutica oferece um ambiente particularmente favorável para se estudar questões relacionadas à gestão de risco, especialmente a sua vertente mais atual: a SCRM. A complexidade dos seus produtos reflete na necessidade de arranjos inter-organizacionais sofisticados, caracterizados por proximidade e grande interdependência. Isto torna a cadeia de suprimentos uma fonte natural de variados riscos que, dependendo da sua natureza, podem impactar



diferentes camadas. O fato da indústria aeronáutica abastecer a cadeia de valor do setor de transporte aéreo significa que a volatilidade das companhias aéreas são transmitidas às suas empresas, tornando o seu ambiente ainda mais dinâmico e desafiador.

As empresas estudadas adotam um amplo leque de estratégias para enfrentar os riscos presentes na cadeia de suprimentos. Este comportamento parece guardar forte relação com características próprias do setor. A preocupação em garantir a segurança dos usuários, em todas as etapas do ciclo de vida do produto, torna a gestão de risco algo tão obrigatório quanto corriqueiro, o que por sua vez acaba de certa forma moldando os processos internos das empresas. Associado a esta questão, está a forte exigência (interna e externa) pelo atendimento e aderência às regulamentações (governamentais e das agências certificadoras) e normas. A título de exemplo, o pesquisador interessado teria algum trabalho para encontrar alguma empresa deste setor (ainda que de pequeno porte) sem as certificações ISO 9001 e AS 9100.

As empresas do setor carregam elevados custos fixos, gerando uma pressão sobre a utilização dos ativos. Os volumes produtivos baixos (comparativamente a outros setores) e estruturas relacionais engessadas (em que a inclusão ou substituição de membros é tão difícil que pode se revelar impraticável) representam outros fatores que dificultam a melhoria da flexibilidade dos processos produtivos, como forma de responder aos riscos (especialmente, aqueles do lado da demanda). Assim, ações visando este objetivo são desejadas e buscadas, mas com resultados práticos limitados. A alternativa mais viável parece, portanto, a construção de relacionamentos mais próximos e de longo prazo com parceiros prioritários selecionados e gerenciados cuidadosamente. Embora as estratégias preventivas pareçam ser preferíveis (o que pode representar uma evidência do nível de maturidade elevado do processo de gestão de risco das empresas do setor), as reativas também não podem ser descartadas, pois nem sempre é possível (ou mais eficiente) atuar na causa dos riscos.

As amplas e trágicas consequências da pandemia de Covid-19 farão pessoas, governos e empresas repensarem conceitos, condutas e atitudes tradicionais. Não é difícil imaginar que a gestão de risco ganhará ainda mais relevância e, no caso das empresas, a SCRM poderá ser vista como ainda mais estratégica. Assim, é papel da academia contribuir com este processo fomentando e desenvolvendo mais pesquisas sobre este tema. Da ótica deste estudo, seriam particularmente interessantes estudos que buscassem compreender mais a fundo as etapas e atividades associadas aos processos de gestão de risco das empresas e suas integrações com os membros das suas cadeias de suprimentos, com o objetivo de identificar casos de sucesso que pudessem ser replicados e, também, investigar deficiências que pudessem ser corrigidas ou melhoradas em favorecimento da resiliência da cadeia de suprimentos como um todo.

## REFERÊNCIAS

- Aven, T. Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research*, v.253, n.1, p.1-13, 2016.
- Aven, T., Renn, O. On risk defined as an event where the outcome is uncertain. *Journal of Risk Research*, v.12, n.1, p.1-11, 2009.
- Boeije, H., Willis, G. The Cognitive Interviewing Reporting Framework (CIRF): Towards the harmonization of cognitive testing reports. *Methodology*, v.9, n.3, p.87-95, 2013.
- Ceryno, P.S., Scavarda, L.F., Klingebiel, K. Supply chain risk: Empirical research in the automotive industry. *Journal of Risk Research*, v.18, n.9, p.1145-1164, 2015.
- Chaudhuri, A., Boer, H., Taran, Y. Supply chain integration, risk management and manufacturing flexibility. *International Journal of Operations and Production Management*, v.38, n.3, p.690-712, 2018.
- Christopher, M., Peck, H. Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, v.15, n.2, p.1-14, 2004.
- Corbin, J., Strauss, A. *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. 4. ed. SAGE Publications, 2015.
- Cronrath, E.M. *The airline profit cycle: A system analysis of airline industry dynamics*. Taylor & Francis, 2018.
- Dietrich, D.M., Cudney, E.A. Methods and considerations for the development of emerging manufacturing technologies into a global aerospace supply chain. *International Journal of Production Research*, v.49, n.10, p.2819-2831, 2011.
- Duhamel, F., Carbone, V., Moatti, V. The impact of internal and external collaboration on the performance of supply chain risk management. *International Journal of Logistics Systems and*

- Management*, v.23, n.4, p.534-557, 2016.
- Faisal, M.N., Banwet, D.K., Shankar, R. Supply chain risk mitigation: Modeling the enablers. *Business Process Management Journal*, v.12, n.4, p.535-552, 2006.
- Fan, H. et al. An information processing perspective on supply chain risk management: Antecedents, mechanism, and consequences. *International Journal of Production Economics*, v.185, p.63-75, 2017.
- Fan, Y., Stevenson, M. A review of supply chain risk management: Definition, theory, and research agenda. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.48, n.3, p.205-230, 2018.
- Farrell, M., Gallagher, R. The valuation implications of enterprise risk management maturity. *Journal of Risk and Insurance*, v.82, n.3, p.625-657, 2014.
- Grant, K.P., Cashman, W.M., Christensen, D.S. Delivering projects on time. *Research Technology Management*, v.49, n.6, p.52-58, 2006.
- Grötsch, V.M., Blome, C., Schleper, M.C. Antecedents of proactive supply chain risk management: A contingency theory perspective. *International Journal of Production Research*, v.51, n.10, p.2842-2867, 2013.
- Gualandris, J., Kalchschmidt, M. A model to evaluate upstream vulnerability. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, v.17, n.3, p.249-268, 2014.
- Gupta, A., Mau, R., Marion, J. Supply chain risk management in aviation and aerospace manufacturing industry: An empirical study. *International Journal of Supply Chain and Operations Resilience*, v.1, n.3, p.300-317, 2015.
- Hallikas, J. et al. Risk management processes in supplier networks. *International Journal of Production Economics*, v.90, n.1, p.47-58, 2004.
- Harland, C., Brenchley, R., Walker, H. Risk in supply networks. *Journal of Purchasing and Supply Management*, v.9, n.2, p.51-62, 2003.
- Heckmann, I., Comes, T., Nickel, S. A critical review on supply chain risk: Definition, measure and modeling. *Omega*, v.52, p.119-132, 2015.
- Ho, W. et al. Supply chain risk management: A literature review. *International Journal of Production Research*, v.53, n.16, p.5031-5069, 2015.
- Jüttner, U., Peck, H., Christopher, M. Supply chain risk management: Outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, v.6, n.4, p.197-210, 2003.
- Kauppi, K. et al. Managing country disruption risks and improving operational performance: Risk management along integrated supply chains. *International Journal of Production Economics*, v.182, p.484-495, 2016.
- Kilubi, I. The strategies of supply chain risk management: A synthesis and classification. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, v.19, n.6, p.604-629, 2016.
- Krippendorff, K. *Content analysis: An introduction to its methodology*. 2. ed. SAGE Publications, 2004.
- Kumar, R.L., Park, S. A portfolio approach to supply chain risk management. *Decision Sciences*, v.50, n.2, p.210-244, 2019.
- Lavastre, O., Gunasekaran, A., Spalanzani, A. Supply chain risk management in French companies. *Decision Support Systems*, v.52, n.4, p.828-838, 2012.
- MacDonald, J.R. et al. Supply chain risk and resilience: Theory building through structured experiments and simulation. *International Journal of Production Research*, v.56, n.12, p.4337-4355, 2018.
- Manuj, I., Mentzer, J.T. Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.38, n.3, p.192-223, 2008.
- Micheli, G.J.L., Cagno, E., Zorzini, M. Supply risk management vs supplier selection to manage the supply risk in the EPC supply Chain. *Management Research News*, v.31, n.11, p.846-866, 2008.
- Munir, M. et al. Supply chain risk management and operational performance: The enabling role of supply chain integration. *International Journal of Production Economics*, v.227, 2020.
- Norrman, A., Jansson, U. Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.34, n.5, p.434-456, 2004.
- Norrman, A., Wieland, A. The development of supply chain risk management over time: Revisiting Ericsson. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v.50, n.6, p.641-666, 2020.
- Oliva, F.L. A maturity model for enterprise risk management. *International Journal of Production Economics*, v.173, p.66-79, 2016.

- Primo, M.A. M. Supply chain integration mechanisms for alleviating supply problems in manufacturing firms. *Operations Management Research*, v.3, n.1, p.43-59, 2010.
- Rajagopal, V., Venkatesan, S.P., Gohb, M. Decision-making models for supply chain risk mitigation: A review. *Computers & Industrial Engineering*, v.113, p.646-682, 2017.
- Rajesh, R., Ravi, V., Rao, R.V. Selection of risk mitigation strategy in electronic supply chains using grey theory and digraph-matrix approaches. *International Journal of Production Research*, v.53, n.1, p.238-257, 2015.
- Ramesh, K.T., Sarmah, S.P., Tarei, P.K. An integrated framework for the assessment of inbound supply risk and prioritization of the risk drivers: A real-life case on electronics supply chain. *Benchmarking*, v.27, n.3, p.1261-1286, 2019.
- Rangel, D.A., Oliveira, T.K., Leite, M.S.A. Supply chain risk classification: Discussion and proposal. *International Journal of Production Research*, v.53, n.22, p.6868-6887, 2015.
- Rao, S., Goldsby, T.J. Supply chain risks: A review and typology. *The International Journal of Logistics Management*, v.20, n.1, p.97-123, 2009.
- Renn, O. Three decades of risk research: Accomplishments and new challenges. *Journal of Risk Research*, v.1, n.1, p.49-71, 1998.
- Ritchie, B., Brindley, C. Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development. *International Journal of Operations and Production Management*, v.27, n.3, p.303-322, 2007.
- Routroy, S., Shankar, A. A benchmarking approach for supply chain risk management. *International Journal of Services and Operations Management*, v.20, n.3, p.338-357, 2015.
- Sawik, T. Selection of a dynamic supply portfolio under delay and disruption risks. *International Journal of Production Research*, v.56, n.1-2, p.760-782, 2018.
- Shahbaz, M.S., Rasi, R.Z.R.M., Ahmad, M.D.F.B. A novel classification of supply chain risks: Scale development and validation. *Journal of Industrial Engineering and Management*, v.12, n.1, p.201-218, 2019.
- Sinha, P.R., Whitman, L.E., Malzahn, D. Methodology to mitigate supplier risk in an aerospace supply chain. *Supply Chain Management*, v.9, n.2, p.154-168, 2004.
- Tang, C., Tomlin, B. The power of flexibility for mitigating supply chain risks. *International Journal of Production Economics*, v.116, n.1, p.12-27, 2008.
- Tang, O., Musa, S.N. Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, v.133, n.1, p.25-34, 2011.
- Thun, J.-H., Hoenig, D. An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. *International Journal of Production Economics*, v.131, n.1, p.242-249, 2011.
- Tran, T.H., Dobrovnik, M., Kummer, S. Supply chain risk assessment: A content analysis-based literature review. *International Journal of Logistics Systems and Management*, v.31, n.4, p.562-591, 2018.
- Trkman, P., Oliveira, M.P.V., McCormack, K. Value-oriented supply chain risk management: You get what you expect. *Industrial Management and Data Systems*, v.116, n.5, p.1061-1083, 2016.
- Truong, H.Q., Hara, Y. Supply chain risk management: Manufacturing- and service-oriented firms. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v.29, n.2, p.218-239, 2018.
- Tukamuhabwa, B., Stevenson, M., Busby, J. Supply chain resilience in a developing country context: A case study on the interconnectedness of threats, strategies and outcomes. *Supply Chain Management*, v.22, n.6, p.486-505, 2017.
- Tummala, R., Schoenherr, T. Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). *Supply Chain Management*, v.16, n.6, p.474-483, 2011.
- Vanalle, R.M. et al. Risk management in the automotive supply chain: an exploratory study in Brazil. *International Journal of Production Research*, v.58, n.3, p.783-799, 2020.
- Vishnu, C.R., Sridharan, R., Kumar, P.N.R. Supply chain risk management: Models and methods. *International Journal of Management and Decision Making*, v.18, n.1, p.31-75, 2019.
- Wang, X., Tiwari, P., Chen, X. Communicating supply chain risks and mitigation strategies: A comprehensive framework. *Production Planning and Control*, v.28, n.13, p.1023-1036, 2017.
- Wang-Mlynek, L., Foerstl, K. Barriers to multi-tier supply chain risk management. *The International Journal of Logistics Management*, v.31, n.3, p.465-487, 2020.
- Wu, T., Blackhurst, J., Chidambaram, V. A model for inbound supply risk analysis. *Computers in Industry*, v.57, n.4, p.350-365, 2006.
- Yin, R.K. *Case study research: Design and methods*. 4. ed. SAGE Publications, 2009.
- Zsidisin, G.A. A grounded definition of supply risk. *Journal of Purchasing and Supply Management*,

- v.9, n.5-6, p.217-224, 2003.
- Zsidisin, G.A., Ellram, L.M. An agency theory investigation of supply risk management. *Journal of Supply Chain Management*, v.39, n.2, p.15-27, 2003.
- Zsidisin, G.A., Panelli, A., Upton, R. Purchasing organization involvement in risk assessments, contingency plans, and risk management: An exploratory study. *Supply Chain Management*, v.5, n.4, p.187-197, 2000.
- Zsidisin, G.A. et al. Supply risk perceptions and practices: An exploratory comparison of German and US supply management professionals. *International Journal of Technology, Policy and Management*, v.8, n.4, p.401-419, 2008.

**METÁFORA DEL CICLO DE VIDA O MODELOS DE MADUREZ: Luces y Sombras  
(METÁFORA DO CICLO DE VIDA OU MODELOS DE MATURIDADE: luzes e sombras)**

*Life Cycle Metaphor or Maturity Models: Lights and Shadows*

Área temática: Título da área temática que se enquadra o artigo.

Modalidade: Artigo Completo

DOI:

BARRERA, Ricardo  
CESDES, UNTDF  
Profesor e Investigador

### Resumen

A lo largo de los años han surgido una serie de iniciativas para racionalizar la práctica del (re)diseño de procesos. La Metáfora del Ciclo de Vida se reelaboró y dió en llamarse Modelo de Madurez. Originadas en la Biología, consisten en concebir un producto, un servicio o un emprendimiento como un proceso evolutivo, de etapas similares a las de los seres humanos. Pretenden servir para ver con claridad las diversas fases de la organización, pretendiendo dar idea de la dinámica del mundo económico. Pero como todo enfoque excesivamente estructurado y rígido conlleva el riesgo de anular oportunidades de innovación, desarrollos sorprendentes, caminos alternativos y los resultados imprevistos del aprendizaje y la imaginación. Se analizan los modelos usuales, sus características y debilidades. También se indagan respecto a sus bases filosóficas. El objetivo es conocer mejor estas herramientas, recogiendo en un solo escrito el material disperso en la bibliografía pertinente.

**Palabras clave:** Ciclo de Vida, Modelo de Madurez, progreso,

### Resumo

Ao longo dos anos, várias iniciativas surgiram para agilizar a prática de (re) design de processos. A Metáfora do Ciclo de Vida foi retrabalhada e renomeada como Modelo de Maturidade. Originados na Biologia, consistem em conceber um produto, serviço ou empreendimento como um processo evolutivo, com etapas semelhantes às do ser humano. Destinam-se a servir para ver com clareza as várias fases da organização, procurando dar uma ideia da dinâmica do mundo económico. Mas, como qualquer abordagem excessivamente estruturada e rígida, corre o risco de anular oportunidades de inovação, desenvolvimentos surpreendentes, caminhos alternativos e resultados imprevistos de aprendizagem e imaginação. São analisados os modelos usuais, suas características e fragilidades. Eles também são investigados quanto às suas bases filosóficas. O objetivo é compreender melhor essas ferramentas, reunindo em uma única escrita o material disperso na bibliografia pertinente.

**Palavras-chave:** Ciclo de Vida, Modelo de Maturidade, progresso.

### Abstract

Over the years, a number of initiatives have emerged to streamline the practice of process (re) design. The Life Cycle Metaphor was reworked and renamed the Maturity Model. Originating in Biology, they consist of conceiving a product, a service, or an undertaking as an evolutionary process, with stages similar to those of human beings. They are intended to serve to clearly see the various phases of the organization, trying to give an idea of the dynamics of the economic world. But like any overly structured and rigid approach, it runs the risk of nullifying opportunities for innovation, surprising developments, alternative paths, and the unforeseen outcomes of learning and imagination. The usual models, their characteristics, and their weaknesses are analyzed. They are also investigated

regarding their philosophical bases. The objective is to better understand these tools, collecting in a single writing the dispersed material in the pertinent bibliography.

**Keywords:** Life Cycle, Maturity Model, progress.

## 1 INTRODUCCIÓN (INTRODUÇÃO)

Los procesos de las organizaciones son aquellas actividades de valor agregado que las empresas ejecutan para lograr un objetivo particular para un cliente determinado. Estos procesos pueden ser grandes e interdepartamentales (por ejemplo, compras, gestión de pedidos, prestación de servicios) o relativamente restringidos e intradepartamentales (por ejemplo, entrada de pedidos o verificación de facturas). Además, es frecuente que los procesos atraviesen los límites de la organización. Los procesos también difieren en su grado de variabilidad. Algunos procesos tienden a ser artísticos o creativos, otros son personalizados o automatizados en masa. Otros distinguen la fabricación o producción, y los procesos de gestión y soporte. La naturaleza altamente diversa de los procesos hace que su gestión y (re)diseño sea un desafío complejo y arduo.

En los últimos años ha surgido una serie de iniciativas para racionalizar la práctica del (re)diseño de procesos. Por ejemplo, el Modelo de Gestión de Procesos de Negocio (BPMM) fue desarrollado por el Grupo de Gestión de Objetos (OMG) con el fin de proporcionar un marco para evaluar la madurez de los procesos y guiar las iniciativas de (re) diseño de procesos de negocios. Su idea general es medir la capacidad de proceso de una organización mediante el examen de la medida en que se gestionan sus procesos (nivel dos de madurez), estandarizados (nivel tres), medidos (nivel cuatro) y continuamente innovados (nivel cinco de madurez). Otras iniciativas destacables incluyen la iniciativa Open Process Handbook o el trabajo sobre heurística de diseño.

¿Hay un origen común a estas iniciativas? Una probable es la Metáfora del Ciclo de Vida. Fue desarrollada, en un primer momento, en las Ciencias Biofisiológicas y, a lo largo del tiempo, se ha ido aplicando en otras áreas del conocimiento, principalmente en las Ciencias Sociales, por su adaptación a las cuestiones referentes al desarrollo, sean de civilizaciones, culturas, lenguas, entre otras.

En el terreno de las herramientas de gestión se utiliza, entre muchas otras aplicaciones, para describir la evolución de los procesos en organizaciones complejas, en las etapas de nacimiento, crecimiento, maduración y decadencia. Algunos autores agregaron la etapa de renacimiento, antes de la decadencia (Miller y Friesen, 1984).

Los enfoques del ciclo de vida organizacional son utilizados para justificar cambios estructurales y de comportamiento. Usan la analogía entre el desarrollo de las organizaciones con el ciclo biológico de los seres vivos, en que estos nacen, se desarrollan y pueden desaparecer, o en términos de gestión, declinan. *“Vivir significa resolver problemas de manera ininterrumpida. Cuanto más plena sea la vida, más complejos serán los problemas a resolver. Lo mismo se aplica a las organizaciones.”*<sup>16</sup> (Adizes, 2002, p. 4).

Tanto el Ciclo de Vida como el Modelo de Madurez son expresiones metafóricas. El uso de metáforas es inherente al trabajo científico (Barrera, 2011, p. 50). Los riesgos de su utilización no deben limitar al lenguaje de las ciencias, teniendo el cuidado de los buenos poetas, que contribuyan a descubrir nuevos horizontes, mientras que habrá quienes con la pretensión de hacer ciencia, no pongan el debido celo, como los malos poetas.

Por ello, en este escrito se tratará de observar si estas metáforas son adecuadas, en qué casos y con qué limitaciones.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Metodológicamente, en este artículo se planteó el análisis del Ciclo de Vida y de los Modelos de Madurez, tomando en cuenta una revisión bibliográfica por una parte, y la experiencia del autor, que participó en el diseño y desarrollo de más de un centenar de proyectos de software, tanto como miembro del equipo o liderándolo. Se realizó la crítica basándose en criterios hallados en la bibliografía y en auditorías efectuadas personalmente, Debido a que este escrito debe tener una

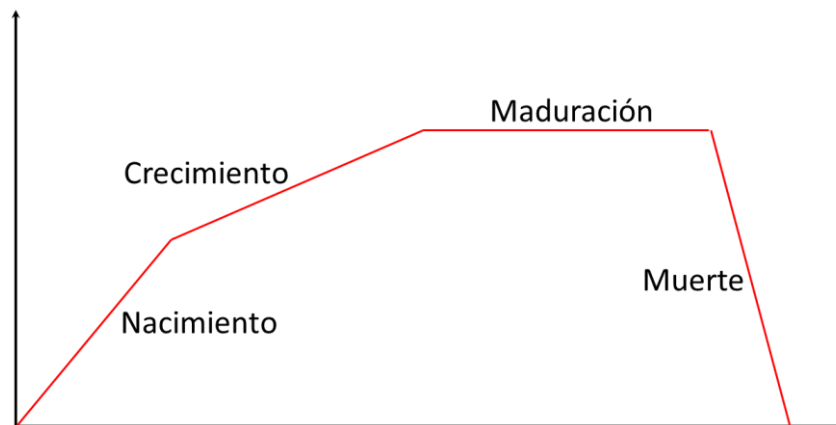
---

<sup>16</sup> *“Viver significa resolver problemas ininterruptamente. Quanto mais plena for a vida, mais complexos os problemas a serem resolvidos. O mesmo se aplica as organizações”*. La traducción del texto es del autor de este escrito.

extensión limitada, se optó por señalar solo algunos de los modelos, que se suponen los más difundidos, pero que eventualmente pueden haber dejado afuera modelos útiles.

En la búsqueda bibliográfica se tomaron en cuenta recientes revisiones de otros autores, como Elibal y Özceylan (2020), Okuyucu y Yavuz (2020), Rabii, Assoul, Touhami y Roudies (2020) y Yablonsy (2021).

## 2.1 CICLO DE VIDA



(Peón, 2015, p. 37)

La metáfora de Ciclo de Vida fue desarrollada, en un primer momento, en las Ciencias Biofisiológicas (Martinelli, 1995) y, a lo largo del tiempo, se ha ido aplicando en otras áreas del conocimiento, principalmente en las Ciencias Sociales, por su adaptación a las cuestiones referentes al desarrollo.

Pero como dijo Kenneth Boulding (1952, p.39), es evidente en el estudio de todo tipo de organizaciones que ellas exhiben períodos de crecimiento, de relativa estabilidad y de decadencia. Éstas son características muy generales, que afectan a todo tipo de sistemas complejos.

Como herramienta de gestión se utiliza como marco de referencia para describir la evolución de los procesos de productos y servicios en organizaciones complejas, en las etapas de nacimiento, crecimiento, maduración y decadencia. Así, se trata de justificar los cambios estructurales y de comportamiento. Usa la analogía entre el desarrollo de las organizaciones con el ciclo biológico de los seres vivos, en que estos nacen, se desarrollan y mueren, aunque, claro está los seres vivos tienen una duración finita, definida estructuralmente<sup>17</sup>, mientras que las organizaciones pueden llegar a ser muy longevas, y en algunos pocos casos, no se conoce cuándo pueden extinguirse.

Las etapas de desarrollo del ciclo de vida están basadas en etapas con características que son definidas a lo largo de la vida de la organización. De acuerdo con estudios en el área, la actitud de los gerentes y las prácticas de gestión que adoptan influyen en las posibilidades de éxito. Al considerar que las prácticas de gestión pueden moverse en las etapas del ciclo de vida, sería necesario conocer esas prácticas en cada etapa de desarrollo para reconocer y mejorar la manera como se conduce la organización, para buscar su crecimiento y futura consolidación (Peón, 2015).

A pesar de la existencia de algunos modelos de ciclo de vida organizacional utilizados para estudiar la evolución de su crecimiento, el modelo de Miller y Friesen (1984) es el más mencionado en la literatura, y considera cinco etapas para el ciclo de vida de las organizaciones: nacimiento, crecimiento, madurez, renacimiento y declive. Los autores realizaron estudios de campo y mostraron que no existe únicamente una secuencia de desarrollo, y que la empresa puede incluso retroceder en los niveles de ciclo de vida.

La identificación de fases de las organizaciones, vía características o estándares de comportamientos específicos relacionados con las etapas de sus desarrollos, procuran reconocer estándares específicos, tales como complejidad, formalización, estructura organizacional, toma de

<sup>17</sup> La excepción sería la de árboles milenarios, como el abeto encontrado en una montaña de Suecia, que tendría 10.000 años, (<https://web.archive.org/web/20140428024459/http://www.natura-medioambiental.com/2008/04/suecia-el-rbol-ms-viejo-con-10000-aos.html>). Esta metáfora ya fue utilizada por Alfred Marshall: "La economía es una rama de la biología ampliamente interpretada" (1957, p. 635).

decisión y criterios de eficacia en determinados momentos, que caracterizarían las varias etapas del ciclo de vida del desarrollo de las organizaciones. Esto está relacionado al perfil predominante en el

proceso gerencial, incluyendo la estructura organizacional, el estilo de liderazgo, el nivel de burocracia y el modelo de delegación y autoridad. Además, se identifican las mismas etapas en diferentes organizaciones, aunque todas sufren alteraciones en el tiempo de duración del ciclo, así como en la manera en que ocurrió.

Tabla 1. Algunos modelos de ciclo de vida de las organizaciones (Baldo de Faveri y otros, 2014, p. 6)

Autores	Etapas	Descripción
Quinn y Cameron (1983)	Emprendedor Colectividad Formalización y control Formación de estructura	Es la síntesis de otros nueve modelos. Son criterios de eficacia organizacional.
Miller y Friesen (1984)	Nacimiento Crecimiento Madurez Renacimiento Declive	En base a recolección de datos. Determinaron que no existe una secuencia determinada de desarrollo y se puede retroceder en las etapas.
Baker y Cullen (1993)	Empresas jóvenes y pequeñas Empresas grandes y viejas	Investigaron los niveles de reorganización de gestión en distintas etapas del ciclo de vida.
Moore y Yuen (2001)		Se basaron en el modelo de Miller y Friesen, para verificar el nivel de formalización del Sistema de Contabilidad Gerencial, en las diferentes etapas del ciclo de vida organizacional.
Lester, Parnell y Carraher (2003)	Existencia Supervivencia Éxito Rejuvenecimiento Declive	Basado en el de Miller y Friesen, elaborado para ser usado en cualquier tipo de organización. Relacionan el ciclo de vida organizacional con estrategia competitiva y desempeño.

Pareciera que Marshall y Boulding fueron los primeros, en la década del 50, en comenzar a usar esta metáfora en el estudio de las organizaciones. Ya en 1965 Theodore Levitt la empleó para ilustrar las distintas fases de desarrollo de un producto, desde su creación hasta el retiro del mercado. Sin duda es una metáfora de antigua aplicación. En el caso del enfoque sistémico, **la naturaleza dinámica de los sistemas es una de las características que se deben tener en cuenta cuando se estudia, diseña o utiliza un sistema.** Y esto es independiente que el sistema sea un producto comercial, un sistema de apoyo administrativo o un sistema organizacional.

Todo sistema dinámico tiene fases naturales en su desarrollo. Reconocer estas fases puede permitir reconocer lo que está ocurriendo y beneficiarse de sus características esenciales. En el caso de las organizaciones, se puede suponer que comienzan como el sueño de algunos y luego pasan por diferentes etapas de desarrollo antes de comenzar a actuar en la plaza. En la época de la guerra fría el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y la NASA definieron y detallaron el desarrollo de sus equipos en etapas. Sus conceptos del ciclo de vida en el desarrollo de sistemas consideraron un orden natural del pensamiento y acción, propios de la evolución de los sistemas, sea que se trate de productos comerciales, la exploración espacial o sistemas administrativos. Y esto supone, en cada etapa, diferentes niveles y tipos de pensamiento y acción. Así, se puede hablar de (Betancourt, 1985, pp. 151-155):

a) Fase conceptual: germina la idea, que puede surgir de problemas que se presentan o la observación de interrelaciones organizacionales. Se hace una evaluación preliminar, se examina el ambiente, preparan pronósticos, evalúan objetivos y alternativas, diseñan estrategias básicas, definen



las necesidades. Aquí hay una alta tasa de mortalidad.

b) Fase de definición: determinar, rápida y con la mayor precisión posible, costo, programa, desempeño y necesidades de recursos, así como si todos los elementos se relacionan

coherentemente. Enuncia qué es lo que se debe hacer, cuándo y cómo. Aquí conviene detenerse y preguntarse si esto es realmente lo que se desea. Si se cancela se redirigirán los recursos hacia otras sendas.

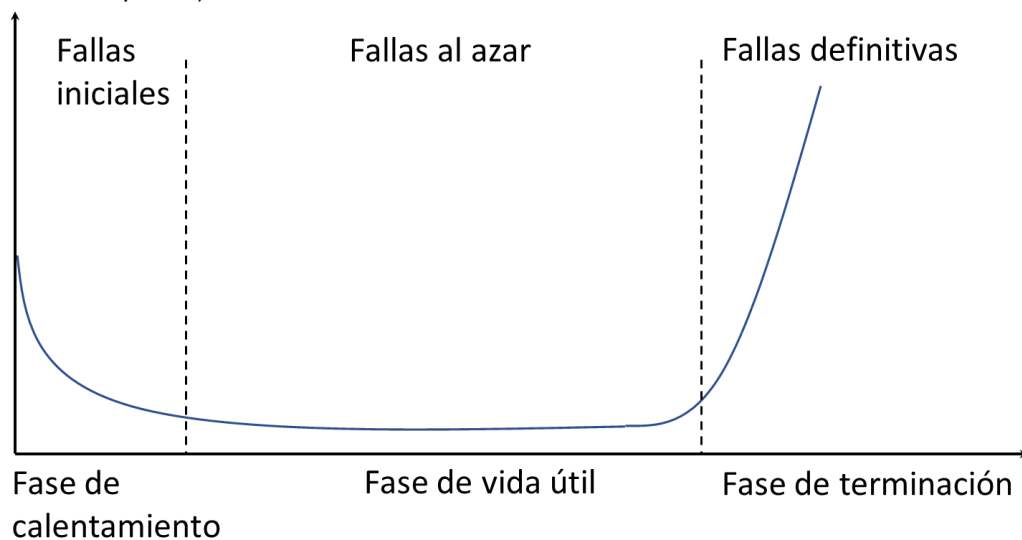
c) Fase de producción o adquisición: Comprar y verificar los elementos del sistema específico y del sistema total, con normas diseñadas en la etapa anterior.

d) Fase de operación: se gestionan los suministros, cambian las funciones de la gestión, preocupándose menos del planeamiento y organización, y más por el control de las operaciones y los ajustes necesarios. El sistema pierde su identidad per se y se integra dentro del marco de referencia del sistema general.

e) Fase de retiro: la organización sale del negocio ideado en la fase conceptual. Todo sistema tiene una vida finita. Es habitual que no se reconozca esto, y se mantengan productos no rentables, sistemas administrativos ineficientes o se usen instalaciones y/o equipos inadecuados. Esta etapa está muy poco estudiada académicamente, a pesar de que es necesario un análisis continuo de las posibilidades de retiro, evitando esas contingencias.

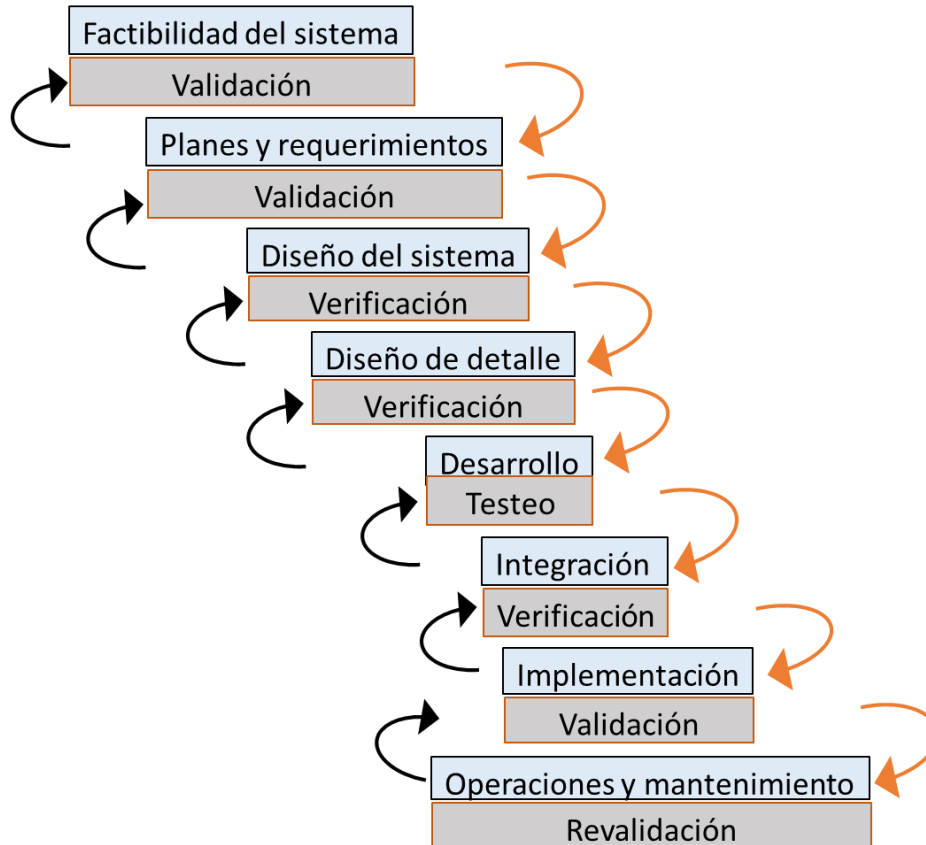
Si bien todo sistema evoluciona conforme sus actividades y pensamiento, además de los cambios ambientales, para que el modelo de ciclo de vida sea operativamente útil para los administradores, debe ser factible evaluar el estado del sistema a medida que avanza en el tiempo.

Por ejemplo, la tasa de fallas de un subsistema en función de la edad puede graficarse así (Betancourt, 1985, p. 157):



Las medidas generales para evaluar el progreso del subsistema, en la mayoría de los casos, serán *costo*, *tiempo* y *ejecución*. En el ejemplo anterior, seguramente la medida más importante es la *tasa de fallas*.

Lo expuesto sirve, fundamentalmente, para la gestión de proyectos, pero el abuso de este enfoque resulta en suponer que una organización es, esencialmente, una cascada de proyectos como el que se presenta en la figura:



## 2.2 MODELO DE MADUREZ (MODELO DE MATURIDADE)

Em alguma curva de la historia del Modelo del Ciclo de Vida se transformó en el Modelo de Madurez. No es del caso averiguar ahora el porqué. Tal vez sea desde el campo de la psicología, donde el término se adapta mejor para describir *“la capacidad de responder al medio ambiente, ser consciente del momento y el lugar correctos para comportarse y saber cuándo actuar, de acuerdo con las circunstancias y la cultura de la sociedad en la que uno vive”* (wikipedia). En palabras más simples, el grado de conocimientos, destrezas y habilidades desarrolladas respecto a algo. Mejor revisar qué se entendió por *“modelo de madurez”*, si es que hay diferencias respecto a lo expuesto.

La madurez de una organización, según Hammer (2007), es la posibilidad que ésta tiene de adaptarse rápidamente. Un modelo de madurez sería un mapa que guía a la organización en la implementación de buenas prácticas, ofreciendo un punto de inicio. Describe un camino de mejoramiento evolutivo, desde los procesos inconsistentes hasta los más maduros de la organización. Permitiría evaluar el estado de desarrollo de una organización o proceso de negocio, trazar claramente estrategias de mejoras para alcanzar los objetivos previstos e identificar las áreas donde la organización debe enfocarse para mejorar. Estos modelos de madurez constituyen así una evolución de las prácticas para gestionar la calidad.

Fueron concebidos inicialmente para la industria del software (Pressman, 2010) y en la actualidad el área de aplicación es muy diversa. Se pueden encontrar aplicaciones en: el desarrollo de software, la gestión de proyectos, la gestión del conocimiento, el desarrollo de los procesos, la Gestión de Procesos de Negocio (en inglés Business Process Management -BPM), o para la cadena de suministros.

Tratar de aumentar la madurez de los procesos de negocio de una organización es una meta a largo plazo que solo se trazarán las organizaciones dispuestas a mejorar su desempeño. Las empresas con mejor desempeño competitivo tienden a ser las que utilizan estos modelos para conocer, controlar e integrar sus procesos internos claves con sus proveedores externos y sus

clientes, tomando en cuenta que su entorno competitivo las obliga a madurar continuamente. Los modelos de madurez prometen

- Evaluar el estado de crecimiento de una organización o proceso de negocio.
- Que las organizaciones transiten de forma progresiva a través de los niveles de madurez, que abarcan desde la inconsistencia de los procesos hasta el nivel óptimo de mejora continua de los procesos.
- Trazar claramente estrategias de mejoras para alcanzar los objetivos previstos.
- Identificar las áreas o factores donde la organización debe enfocarse para mejorar.
- Guiar programas de mejoras.

Entre sus usos más comunes se encuentran: evaluar la capacidad de los proveedores, realizar benchmarking, evaluar riesgos de desarrollo e implementación de aplicaciones empresariales, evaluar la madurez de BPM en la organización y guiar programas de mejoras para procesos de negocio.

Algunos modelos de madurez conocidos son:

Modelo	Año	Desarrollado por
European Foundation for Quality Management	1991	Fundación Europea para la Gestión de la Calidad
Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión	1999	Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad
CMMI: Capability Maturity Model Integration	2000	SEI: Software Engineering Institute
Modelo de madurez de procesos de negocios	2004	David Fisher
BPMMM: Modelo de madurez para BPM	2005	Michael Rosemann y Tonia de Bruin
BPMM: Modelo de madurez de procesos de negocio	2005-2006	OMG (Charlie Weber, Bill Curtis y Tony Gardiner)
Modelo de madurez de procesos de Gartner	2005-2006	Gartner Consulting
PEMM: Modelo de madurez de procesos y empresa	2006-2007	Michael Hammer
ISO 9004 y sus actualizaciones	2009	ISO

El modelo CMMI es el estándar de calidad más utilizado a nivel internacional por las organizaciones desarrolladoras de software, aunque su uso no se limita solamente a este tipo de organización. Presenta dos caminos para la mejora y evaluación de procesos, denominados representación continua o escalonada. La representación continua permite elegir una o varias áreas de proceso y mejorar los procesos relacionados en ellas; utiliza los niveles de capacidad para caracterizar la mejora relativa a un área de proceso en particular. La representación escalonada precisa un conjunto definido de áreas de proceso para definir la ruta de mejora de una organización. Esta ruta es caracterizada por los niveles de madurez. A su vez, el modelo utiliza los niveles de madurez y capacidad para describir las rutas recomendadas que deben seguir las organizaciones para mejorar sus procesos. Estas rutas de mejoras están asociadas con las dos representaciones mencionadas anteriormente.

Independientemente de la representación utilizada, los niveles representan las mejoras desde un nivel pobremente definido, hasta un estado de mejora que utiliza información cuantitativa para mantenerse mejorando de acuerdo con los objetivos del negocio. La ventaja del modelo CMMI es que brinda la opción de utilizar uno de dos caminos para llegar al estado superior de mejora.

CMMI usa para evaluar un grupo de áreas de proceso que contienen objetivos y prácticas definidas. De su cumplimiento dependerá el nivel de madurez o capacidad que se asigne. Con el desarrollo del modelo de madurez CMMI, el SEI desarrolló un método de evaluación, denominado Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI).

El modelo de madurez de procesos de negocios, de David Fisher, combina los factores críticos de la organización -cinco palancas de cambio- con cinco estados de madurez. Las palancas

de cambio son la estrategia, los controles, los procesos, la tecnología y las personas. Y los estados de madurez:

- 
- Aislado
- Tácticamente integrado
- Proceso impulsado
- Empresa optimizada
- Red inteligente de gestión

El BPMMM describe la organización desde el BPM, mediante sus seis factores críticos (enfoque estratégico, control de procesos, métodos, tecnología, personas y cultura), y sus grados de madurez:

1. Iniciado
2. Definido
3. Predecible
4. Gestionado
5. Optimizado

Está diseñado tanto para ser evaluado como para autoevaluaciones. En ambos casos por medio de encuestas cuantificadas en escalas de cinco puntos. Además, se realizan entrevistas y revisión de documentación.

El modelo BPMM de la OMG también se desenvuelve a través de cinco niveles de madurez:

1. Inicial, prácticas inconsistentes
2. Gestionado, en grupos de trabajo
3. Estandarizado, se gestionan los procesos
4. Predecible, se gestionan las capacidades
5. Innovador, se gestionan las oportunidades

Pretende indicar dónde la organización debe focalizarse para mejorar sus procesos y llegar a determinado nivel de madurez. Se trata de saber qué debe hacerse, no del cómo. Al buscar las mejores prácticas deja las manos libres a cada organización. Se apoya en el prestigio internacional de OMG, y mapea la evolución de la madurez en cualquier tipo de organización.

El Modelo de madurez de Gartner presenta, entre otras diferencias, seis niveles de madurez:

0. Se reconocen las ineficiencias operativas
1. Comprensión de los procesos
2. Control y automatización de procesos
3. Control y automatización entre procesos
4. Control y evaluación de la organización
5. Estructura ágil.

En cada nivel los factores claves de éxito son la estrategia, cultura, liderazgo, personas, estructura, métodos y tecnologías de información. Ver cómo se comportan, las competencias que se requieren y los desafíos potenciales.

En cuanto al PEMM de Hammer, se desarrolló como guía de tareas de mejoramiento de procesos. Identifica cinco facilitadores necesarios, y cuatro capacidades con que debe contar la organización. Los facilitadores son:

- Diseño
- Ejecutores
- Responsable
- Infraestructura
- Indicadores

Y las capacidades:

1. Liderazgo
2. Cultura
3. Expertise
4. Gobernanza

Finalmente, las normas ISO 9000 y siguientes no se consideran en strictu sensu como modelos de madurez, pero sientan las bases de la estandarización de los procesos y se centran en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente y pueden utilizarse para su aplicación a nivel interno por las organizaciones o para la certificación.

### 3 PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS (PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS)

*“Las ideas de economistas y filósofos políticos, tanto cuando tienen razón como cuando están equivocadas, son más poderosas de lo que comúnmente se entiende.”. John Maynard Keynes*

En el capítulo anterior se describieron tanto el Ciclo de Vida como su sucesor, el Modelo de Madurez. Falta ahora indagar las raíces filosóficas que generaron estas metáforas, la epistemología subyacente. Se describen dos posibles, una proveniente de la Física, y la otra de la Filosofía Política.

#### 3.1 segundo principio de la termodinámica (segundo princípio de termodinâmica)

Según Charles François (2004, pp. 150-151), una causa probable estaría relacionada con el Segundo Principio de la Termodinámica, ya que todo sistema que trate de organizarse debe diferenciarse de su entorno, para poder entonces adquirir un determinado nivel de organización. Este nivel se creará mediante una plantilla básica, limitada, e irá desarrollándose hasta un nivel de saturación, por ejemplo, siendo incapaz de mantener una *adaptabilidad* suficiente, (que debe distinguirse cuidadosamente de su antinomia, *adaptación*, que viene a ser una colección estabilizada y limitada de estados posibles).

#### 3.2 la ley histórica del progreso (a lei histórica do progresso)

Hay consenso en atribuir al entonces joven de 23 años la primera idea plenamente articulada del progreso. El 11 de diciembre de 1750 en la Sorbona, Anne Robert Turgot pronunció su célebre discurso. Ofreció una historia conjunta y progresiva de la humanidad diferente de la historia repetitiva de la naturaleza. El hombre acumula porque recuerda y por ello avanza, la naturaleza no hace sino repetirse. Comenzó diciendo: “Los fenómenos de la naturaleza, sometidos a leyes constantes, están encerrados en un círculo de revoluciones siempre iguales. En las sucesivas generaciones, por las que los vegetales o los animales se reproducen, el tiempo no hace sino restablecer a cada instante la imagen de lo que ha hecho desaparecer. La sucesión de los hombres, al contrario, ofrece de siglo en siglo un espectáculo siempre variado. La razón, las pasiones, la libertad producen sin cesar nuevos acontecimientos. Todas las edades están encadenadas las unas a las otras por una serie de causas y efectos, que enlazan el estado presente del mundo a todos los que le han precedido. Los signos arbitrarios del lenguaje y de la escritura, al dar a los hombres el medio de asegurar la posesión de sus ideas y de comunicarlas a los otros, han formado con todos los conocimientos particulares un tesoro común que una generación transmite a la otra, constituyendo así la herencia, siempre aumentada, de descubrimientos de cada siglo. El género humano, considerado desde su origen, parece a los ojos de un filósofo un todo inmenso que tiene, como cada individuo, su infancia y sus progresos.” (Turgot, 1750)

Ese concepto de progreso, indicando la existencia de un sentido de mejora en la humanidad, ha venido atravesando en especial a la civilización occidental. Los historiadores, en tanto estudiosos de la sociedad, muestran tres planteos ontológicos (Bunge, 1999, p. 304):

- a) individualistas, que sostienen que la historia es la obra de algunos individuos (héroes o bandidos);
- b) holistas, que afirman que la historia se hace a sí misma, o que la hacen algunos grupos sociales; y
- c) sistémicos, que creen que la historia la hacen individuos que actúan en y sobre sistemas sociales preexistentes, a los que les dan forma.

En cualquiera de los tres planteos cabe la pregunta ¿Hay leyes históricas? En general los holistas (Kant, Hegel, Comte, Marx) así lo afirman, pero los individualistas -no todos- (Dilthey, Weber, Popper) lo niegan. Los primeros piensan que existen fuerzas superiores a los individuos, sujetas a leyes, que empujan a las personas. En cambio, los individualistas suponen que las decisiones individuales y las nuevas ideas, prácticamente impredecibles, son las fuerzas superiores.

Otro enfoque desde la filosofía, también ontológica, son las dos corrientes de los materialistas y los idealistas, que tratan de responder a la pregunta respecto a qué mueve la historia (Bunge, 1999, p. 290). Los materialistas -sean o no marxistas- consideran que los determinantes del cambio social son materiales, es decir, ambientales, biológicos o económicos. Y por su parte los

idealistas ven en la primacía de las ideas, ideológicas, políticas o inclusive tecnológicas, los motores del cambio<sup>18</sup>.

En cualquiera de estas corrientes, con excepción de los individualistas, la noción del progreso trasciende al ámbito de las ciencias históricas y se asienta en el subsuelo psíquico de los demás, armando un determinismo simplificador. La difusión que tuvo en su momento la obra de Toynbee (1997, 1934 a 1961), tomando a las civilizaciones como eje, y los recientes ensayos de Fukuyama (1992) y Huntington (1996) terminan de armar la base en que tal vez se asientan las metáforas que se discuten en este escrito.

#### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN (RESULTADOS E DISCUSSÃO)

Al realizar programas de mejoras las organizaciones se percatan de que deben hacer muchos cambios en los procesos, pero se encuentran inseguras respecto a: qué cambiar exactamente, en qué medida y cuándo. Por eso, se preguntan continuamente:

- ¿Estamos haciendo lo que había que hacer?
- ¿Cómo sabemos que estamos mejorando?
- ¿Cómo quedará la organización cuando finalicemos?

##### 4.1 críticas a los modelos de ciclos de vida y madurez de organizaciones (críticas aos modelos de ciclos de vida e de maturidade das organizações)

Recientemente, los investigadores han argumentado que no todos los procesos se ajustan a estos enfoques "*universales*" de diseño y gestión. Por ejemplo, se sabe que los procesos altamente creativos son impredecibles, incluso caóticos, ambiguos y, en consecuencia, están lejos de cualquier rutina o estándar que se les pueda aplicar, mientras que algunos procesos de soporte (como la contabilidad o las compras) pueden ser más propensos a la estandarización (Morris, 2019; O'Reilly, 2019; Pérez Mergarejo y otros, 2014).

El modelo del ciclo de vida clásico, a veces llamado "*en cascada*", sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del sistema, y en el caso del software comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de planeación, modelado, construcción y despliegue, para concluir con el apoyo del software terminado. Aunque el modelo de la cascada, propuesto originalmente por Winston Royce, prevé los "*bucles de retroalimentación*", la gran mayoría de organizaciones que aplican este modelo de proceso lo tratan como si fuera estrictamente lineal. Actualmente, el trabajo de sistemas es acelerado y se desarrolla en una corriente sin fin de cambios (en las características, funciones y contenido). El modelo en cascada suele ser inapropiado para ello. No obstante, es útil cuando los requerimientos son fijos y el trabajo avanza en forma lineal hacia el final.

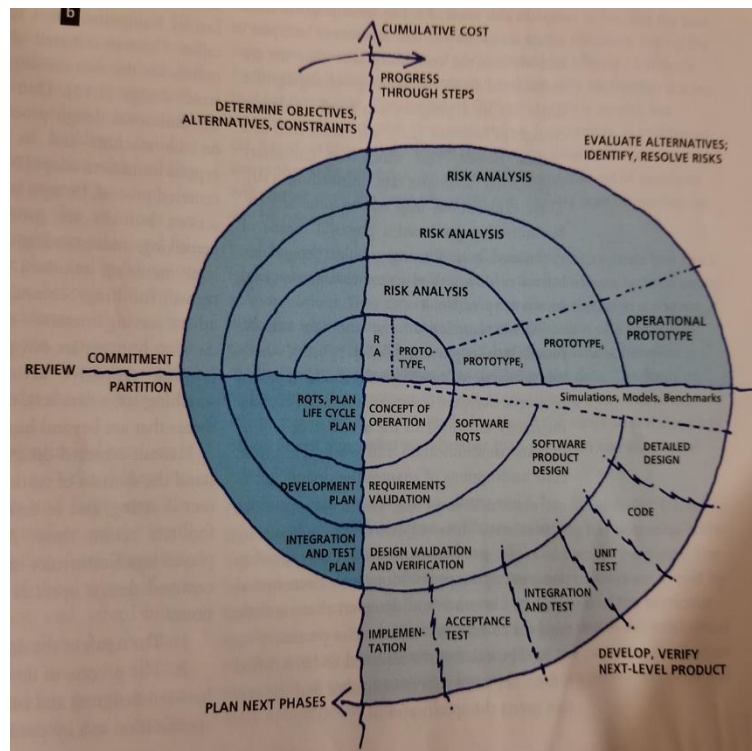
Pero la naturaleza de un proceso impacta en su estandarización potencial y, en consecuencia, en el éxito del intento de estandarización de procesos. Véase a estos fines una posible clasificación de procesos:

---

<sup>18</sup> Se incluyen entre los idealistas quienes postulan a agentes sobrenaturales.

	<b>Estándar</b>	<b>Rutinario</b>	<b>No rutinario</b>
Criterio del input	Variedad única	Conjunto limitado de variedad	Conjunto abierto de inputs
Evaluación	Testeo	Clasificación	Interpretación
Reglas de conversión	Switch, algoritmo	Algoritmo, habitual	Heurístico
Repetitivo	Idéntico	Similar	No repetitivo
Lógico	Binario	Ambiguo ( <i>Fuzzy</i> )	Interpretativo
Defectos	Fuera de los límites de tolerancia	Error: clasificación de insumos errónea lleva a la rutina incorrecta	Fracaso: inadecuada interpretación y los objetivos no se alcanzan
Aspecto	Conforme a las especificaciones	Variedad requerida	Cumplimiento de la tarea
Herramientas de control	Especificaciones, manuales, automatismos	Pautas, listas de control ( <i>checklists</i> )	Valores comunes, competencias, recursos
Aprendizaje	Realimentación simple, reducción de la variedad	Categorías claras, menos errores de categorización	Aprendizaje de doble realimentación, mejores esquemas interpretativos

Además, y es fundamental, en cada caso las condiciones del contexto impactan en el diseño. En la actualidad, en el desarrollo de procesos que implican desarrollos de software, el mal denominado “modelo en espiral”<sup>19</sup> incluye iteraciones y refinamientos hasta que converge en un modelo aceptable desde el punto de vista del cliente.



Fuente: Demming y Dargan (Interactions, enero 1994)

<sup>19</sup> Es preferible denominarlo “Modelo helicoidal”, aunque se reconoce que se trata de una sofisticación, que por supuesto no le interesó a la mayoría.

Los modelos de madurez, por lo general son costosos y no disponen de procedimientos para su implementación. Así, son herramientas vedadas para las pymes, por ser organizaciones en

general poco estructuradas, y en la mayoría de los casos no cuentan con personal con las competencias requeridas para el desarrollo y asimilación de este tipo de herramientas (Ozkan y otros, 2019, proponen una alternativa). Por su parte, Enrique Herrscher (2008, p. 120) indica que la evaluación de un negocio no siempre sigue los pasos inevitables de los seres vivos, y no siempre existe -por ejemplo en las Pymes- la posibilidad de preparar nuevos productos o actividades a medida que otros declinan.

En el caso del CMMI, lo negativo es:

- Puede llegar a ser excesivamente detallado para algunas organizaciones.
- Requiere mayor inversión para ser completamente implementado.
- Puede ser difícil de entender (o el que esto escribe es muy torpe).
- Demasiado grande para pequeñas organizaciones. Crecimiento cuasi exponencial del número de áreas y prácticas, tiempo, recursos y costos.
- CMMI parece escrito para organizaciones ya maduras y no para ser usado en evaluaciones.

El modelo de madurez de procesos de negocios, de David Fisher, si bien es relativamente fácil de usar, precisamente esa facilidad es su debilidad, porque no especifica lo suficiente para determinar esos grados de madurez. Además, no ha desarrollado suficientes procedimientos de aplicación.

El BPMMM, aunque no es muy complejo, requiere de personal altamente entrenado que comprenda el modelo y su aplicación.

Al modelo BPMM de la OMG se lo critica en cuanto a que es muy genérico, extenso y difícil de ejecutar, además de no observarse con claridad el rol de las tecnologías en su desarrollo.

En el modelo de Gartner, un inconveniente es que como es una consultora, no ofrece información de detalle que permita evaluarla adecuadamente, y por otra parte es muy estricto en cuanto a los criterios de evaluación.

El modelo de Hammer, como todo modelo simple, es demasiado genérico.

Y respecto a las normas ISO, algunos aspectos criticables:

• Muy generales, no proporcionan información de cómo aplicarlas a empresas de menor tamaño.

• A causa de la amplia aplicabilidad del estándar ISO, hay pocas directrices para su implementación en algunas industrias o campos específicos. Tampoco existen directrices para su aplicación en una división o en una sucursal de una gran empresa.

• A pesar de estar dedicadas a la Gestión para el éxito sostenido de una organización y apuntan alguna explicación de lo que se espera, cuando se lee ISO 9004, por ejemplo, no se sabe qué áreas dirigir primero y cuáles después.

Anderson y otros (2020), en una revisión bibliográfica reciente encontraron que actualmente se utilizan alrededor de 69 modelos de madurez, y observaron que la crítica es que esa gran cantidad de escritos sobre ellos no se traduce en similar nivel de calidad en la práctica. Al disfrazarse en el ranking, se hacen afirmaciones generales sobre la madurez que es difícil de traducir en acciones a los niveles estratégico, táctico u operativo.

Y para cerrar este acápite, hay que agregar a la discusión el cortoplacismo de las mediciones de madurez, así como no tener en cuenta la innovación y transformaciones, que muchas veces provienen de cualquier sector o nivel de la organización, o incluso del exterior a ella (Baars y otros, 2016).

#### **4.1 modelos de madurez de las personas en la organización (modelos de maturidade de pessoas na organização)**

Como toda organización está determinada por su gente, es posible ver esto desde otro lugar, teniendo en cuenta que los modelos de madurez se basan en la idea que el éxito es el resultado del uso eficiente del conocimiento. Por lo tanto, parecen ser útiles para que los prácticos los consideren como herramientas para obtener la excelencia, haya grupos interesados en promover el expertise colectivo, y los estudiosos los aprovechen para desarrollar nuevas teorías.

Es evidente que, para ser ingeniero, se debe conocer en profundidad ciertas disciplinas fundamentales, para ser historiador se debe estudiar historia, para contador se debe tener



conocimientos de contabilidad, etc. Por consiguiente, para desarrollar el pensamiento sistémico se debería tener el conocimiento pertinente (¿cuál?).

Entonces, ¿cómo sabríamos el nivel de madurez de alguien respecto a un conocimiento que no está adecuadamente definido?

De acuerdo con Wikipedia, la madurez implica:

- La habilidad para responder adecuadamente al contexto
- Capacidad para decidir efectivamente, en determinado contexto
- Sofisticación en el uso flexible de los conocimientos y las conductas adecuadas
- Niveles apropiados de autosuficiencia y autonomía (en contraste con la dependencia de una "autoridad");
- La capacidad de considerar opciones y buscar asesoramiento relevante, cuando sea conveniente; y
- La capacidad de tener templanza y disciplina, tomando riesgos calculados sin excesiva impulsividad.

Para que esto pueda ser usado en la medición de niveles, se debe asumir que el desarrollo de la madurez ocurre como patrones reconocibles. Por ejemplo, debería ser:

En teoría motivacional: que los impulsos humanos están ordenados desde lo básico en adelante;

En la teoría de gestión: que las empresas se desarrollan en etapas a lo largo de caminos lógicos y predecibles;

En el desarrollo de software ágil: esas prácticas evolucionan de ad hoc a mejora continua.

Pero si esto es aplicable al pensamiento sistémico, es hasta ahora, desconocido. Aunque esto no ha impedido que se pretendiera lograrlo. Así, la Carnegie Mellon University desarrolló un modelo para Hewlett Packard. Sabre Airlines, y también la NASA construyeron sus propios modelos, y también han hecho esfuerzos parecidos MITRE, Nokia y la British Telecom. Finalmente, en INCOSE indican que la filial inglesa desarrolló marcos de referencia para evaluar las competencias en ingeniería de sistemas, tanto para grupos como individuos. Pero no se tienen resultados suficientes que apoyen estas iniciativas como para generalizarlas. La madurez es, en última instancia, un fenómeno complejo que involucra muchos factores íntimamente relacionados. Los modelos de madurez super simplifican estas complejidades, o de lo contrario, se vuelven en sí tan complejos que sus costos exceden sus beneficios.

Leif Edvinsson (1997) consideró tres clases de capital intelectual:

El capital humano, que está en la mente de los empleados;

El capital estructural, que queda en la organización, y

El capital de clientela, derivado de las relaciones entre empresa y clientes, aunque también puede considerarse parte del capital estructural.

Marchand y Kettinger (2001) condujeron una investigación involucrando a más de 1.000 ejecutivos, de 98 empresas, en 22 países, que tradujeron en un modelo de madurez de la orientación de la información, señalando tres aptitudes: valores y comportamiento de la información, prácticas de gestión de la información y prácticas de informática. Sin embargo, encontraron que muchas corporaciones, con múltiples negocios, no construían los mismos niveles de orientación en toda la corporación.

## 5 CONSIDERACIONES FINALES (CONSIDERAÇÕES FINAIS)

En conclusión, provisoria claro está, pareciera que aún queda mucho camino por recorrer antes de ir, sin los recaudos necesarios, por el camino de los modelos de madurez. El orden en las tareas y la pre-programación que ofrecen no es gratuita. En este escrito se han observado sus debilidades, para que quien deba tomar la decisión pueda conocer los costos y riesgos que implican. Hay que ver cuáles son las alternativas y las preferencias de los eventuales clientes.

Por otro lado, no todas son sombras, también hay luces. No son una pócima mágica, pero tampoco un veneno. Son herramientas, hay que tener en cuenta, como en los medicamentos de alto riesgo, las precauciones y las circunstancias en las que se aconseja su utilización (Buckle, 2018).

En la historia de la humanidad, hay numerosos ejemplos (y contraejemplos) de modelos errados, como aquellos modelos cosmogónicos que sirvieron a nuestros antepasados para navegar y orientarse. ¡Y vaya si lo lograron!

La pregunta que debe mantenerse vigente es ¿Cómo podemos lograr mejores modelos de

desarrollo de proyectos, sean de gestión o de software?

En el fondo, la filosofía es una permanente irreverencia, y la ciencia no debe ser menos.

## REFERENCIAS (REFERÊNCIAS)

- Adizes, Ichak (2002). *Os ciclos de vida das organizações: como e porque as empresas crescem e morrem e o que fazer a respeito*. Ed. Pioneira Thomson, São Paulo.
- Andersen, Kim ; Lee, Jungwoo; Mettler, Tobias y Moon, M. Jae (2020). Ten Misunderstandings about Maturity Models. In *The 21st Annual International Conference on Digital Government Research* (dg.o '20), Junio 15–19, Seoul, República de Corea. ACM, Nueva York, USA
- Baars, T., Mijnhardt, F., Vlaanderen, K. et al (2016). An analytics approach to adaptive maturity models using organizational characteristics. *Decision Analytics*, 3, 5, Springer.
- Baker, Douglas y Cullen, John (1993). Administrative reorganization and configurational context: The contingent effects of age, size, and change in size. *Academy of Management Journal*, 36(6). U.S.A.
- Baldo de Faveri, Dinorá; da Cunha, Paulo Roberto; dos Santos, Vanderlei; Leandro y Deivison, Anselmo (2014). Relación del Ciclo de Vida Organizacional con la Planificación: Un Estudio con Empresas Prestadoras de Servicios Contables del Estado de Santa Catarina. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, vol. 8, núm. 4, octubre-diciembre, pp. 383-403. Academia Brasileira de Ciências Contábeis, Brasília.
- Barrera, Ricardo (2011). Las Metáforas como Herramientas Transdisciplinarias y la Complejidad. En García Rodríguez, J., Betancourt, J. y Martínez, F. *La transdisciplina y el desarrollo humano*. Editorial Dirección de Calidad y Enseñanza en Salud, Tabasco, México.
- Betancourt, Alberto (1985). *Organizaciones y Administración*. Ed. Norma, Colombia.
- Boulding, Kenneth (1952). Implications for General Economics of more realistic theories of the Firm. *American Economic Review*, 42, 2, pp 35-44.
- Buckle, Pamela (2018). Maturity Models for Systems Thinking, *Systems* 2018, 6,23. MDPI, Basel, Suiza.
- Bunge, Mario (1999). *Las Ciencias Sociales en discusión: una perspectiva filosófica*. Ed. Sudamericana, Buenos Aires.
- Demming, Peter y Dargan, Pamela (1994). A discipline of software architecture. *Interactions*, ACM, January, pp. 55-65.
- Elibal, Kerem y Özceylan, Eren (2020). A systematic literature review for industry 4.0 maturity modeling: state-of-the-art and future challenges. *Kybernetes*, 28 de diciembre, Emerald.
- Edvinsson, Leif y Malone, Michael (1997). *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding its Hidden Brainpower*. Harper Business.
- François, Charles (2004). *International Encyclopedia of Systems and Cybernetics*. K. G. Saur, Munich, Alemania.
- Fukuyama (1992). *The End of History and the Last Man*. Penguin, Londres.
- Hammer, Michael (2007). The Process Audit. *Harvard Business Review*, abril.
- Herrscher, Enrique (2008). *Planeamiento Sistémico*. Granica, Buenos Aires.
- Huntington, Samuel (1996). *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order*. Simon & Schuster.
- Lester, Donald; Parnell, John y Carraher, Shawn (2003). Organizational life cycle: A five-stage empirical scale. *International Journal of Organizational Analysis*, 11(4). Emerald
- Marchand, Donald; Kettinger, William y Rollins, John (2001). *Information Orientation: The Link to Business Performance*. Oxford University Press.
- Marshall, Alfred (1957). *Principios de economía*, Aguilar, Madrid.
- Martinelli, Dante (1995). Um grupo Universitário Sistêmico-Evolutivo de Consultoria para a Prática da Formação de Treinamento de Administradores. *Anais do XIX ENANPAD*. JP.
- Miller, Danny y Friesen, Peter (1984). A longitudinal study of the corporate life cycle. *Management Science*, 30(10). Maryland, U.S.A.
- Moore, Ken y Yuen, Susana (2001). Management accounting systems and organizational configuration: a life-cycle perspective. *Accounting, Organizations and Society*, 26(4). Elsevier.
- Morris, Ben (2019). The Case Against Maturity Models. Accesible en Internet en: <https://www.ben-morris.com/the-case-against-maturity-models/>
- Okuyucu, Aras y Yavuz, Nilay (2020). B3ig data maturity models for the public sector: a review of

state and organizational level models. *Transforming Government: People, Process and Policy*, vol. 14 no. 4, 14 de julio, Emerald.

Ozkan, Bilge; Spruit, Yigit; Wondolleck, Roland y Coll, Verónica (2019). Modelling adaptive information security for SMEs in a cluster. *Journal of Intellectual Capital*, vol. 21 no. 2, 31 de diciembre, Emerald.

O'Reilly, Barry (2019). Why Maturity Models don't work. Accesible en Internet en: <https://barryoreilly.com/explore/blog/why-maturity-models-dont-work/>

Peón, Ignacio (2015). *Transformación Integral de Organizaciones Complejas*. Ed. Taller Abierto, México.

Pérez Mergarejo, Elizabeth; Pérez, Ileana y Rodríguez, Yordán (2014). Modelos de madurez y su idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas, *Ingeniería Industrial* número 2, mayo-agosto.

Pressman, Roger (2010). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 7ma. Edición. McGraw-Hill, México.

Quinn, Robert y Cameron, Kim (1983). Organizational life cycles and shifting criteria of effectiveness: Some preliminar evidence. *Management Science*, 29(1). Maryland, U.S.A.

Rabii, Anass; Assoul, Saliha; Touhami, Khadija y Roudies, Ounsa (2020). Information and cyber security maturity models: a systematic literature review. *Information & Computer Security*, vol. 28 no. 4, 8 de junio, Emerald.

Rosenkranz, Christoph; Seidel, Stefan; Mendling, Jan; Schaefermeyer, Markus y Recker, Jan (2009). Towards a framework for business process standardization. *5th International Workshop on Business Process Design*, 7 de septiembre de 2009, Ulm University, Alemania.

Takehara, Tomoko y Shirasaka, Seiko (2017). Proposal of a Capability Maturity Model for Health and Productivity Management. *ISSS 2017*, Viena, Austria.

Toynbee, Arnold (1997, 1934 a 1961). *Estudio de la Historia*. 3 volúmenes, Altaya, Barcelona.

Turgot, A. R. (1750), *Cuadro filosófico sobre los progresos sucesivos del espíritu humano*. Discurso del 11 de diciembre de 1750 en La Sorbona, Accesible en Internet en: [http://www.ub.edu/histofilosofia/gmayos\\_old/PDF/TurgotCuadrosFilos%F3ficosProgreso.pdf](http://www.ub.edu/histofilosofia/gmayos_old/PDF/TurgotCuadrosFilos%F3ficosProgreso.pdf)

Yablonsky, Sergei (2021). AI-driven platform enterprise maturity: from human led to machine governed. *Kybernetes*, 14 de junio, Emerald.

## **MODELO DE INTERVENÇÃO SISTÊMICA DE NEGÓCIOS PARA TRATAR DE PROBLEMAS EMPRESARIAIS COMPLEXOS**

*SYSTEMIC BUSINESS INTERVENTION MODEL TO ADDRESS COMPLEX BUSINESS PROBLEMS*

Área temática: Epistemologia e Pesquisa Sistêmica.  
Modalidade: Artigo Completo.  
DOI:

PARRILLA, Fabrício Rogério  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Doutorando em Ciências e Tecnologias Espaciais pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
fabparr@yahoo.com.br

BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
carmen@ita.br

### **Resumo**

Faz parte do dia a dia das empresas tratar problemas diversos e, entre eles, os chamados complexos, caracterizados pela existência de múltiplos envolvidos, diversas perspectivas e objetivos, interesses conflitantes, aspectos intangíveis e incertezas. A solução destes tem caráter estratégico e normalmente envolve grandes oportunidades. Na busca por soluções para os problemas as empresas utilizam diversas abordagens de diferentes origens paradigmáticas. A epistemologia de gestão de negócios traz abordagens como Melhoria Contínua, Qualidade Total e Pensamento Enxuto voltadas a solução de problemas e ao aperfeiçoamento dos processos. Na epistemologia sistêmica abordagens como a Intervenção Sistêmica, as Heurísticas Críticas de Sistemas e a Teoria das Distinções, Sistemas, Relacionamentos e Perspectivas (DSRP) buscam soluções que, além de trazer melhorias consistentes, visam desenvolver as habilidades de pensamento sistêmico e crítico dos envolvidos. Pensando na necessidade de uma abordagem para tratar problemas complexos que se adapte à cultura e às necessidades inerentes ao ambiente empresarial, o objetivo do presente trabalho é apresentar o modelo de intervenção crítica-sistêmica chamado “Intervenção Sistêmica de Negócios”. Para tal, são exploradas abordagens sistêmicas, críticas e de gestão de negócios utilizadas pelas empresas para tratar problemas e promover a melhoria contínua de seus processos. Depois, o modelo é apresentado e como resultado tem-se uma abordagem de intervenção híbrida que visa apoiar as empresas na obtenção de soluções significativas para os resultados, sustentáveis a longo prazo e que promova aprendizado e desenvolvimento contínuos da cultura organizacional.

**Palavras-chave:** Gestão de Negócios, Práticas Críticas de Sistemas, Problemas Complexos.

### **Abstract**

*It is part of the daily routine of companies to deal with different problems and, among them, the so-called complexes, characterized by the existence of multiple parties, different perspectives and objectives, conflicting interests, intangible aspects, and uncertainties. Their solution is strategic in nature and usually involves great opportunities. In the search for solutions to problems, companies use different approaches from different paradigmatic origins. The business management epistemology brings approaches such as Continuous Improvement, Total Quality and Lean Thinking aimed at solving problems and improving processes. In systemic epistemology, approaches such as Systemic Intervention, Critical Systems Heuristics and Theory of Distinctions, Systems, Relationships and*

*Perspectives (DSRP) seek solutions that, in addition to bringing consistent improvements, aim to develop the critical and systemic thinking skills of those involved. Thinking about the need for an approach to deal with complex problems that adapts to the culture and the needs inherent in the business environment, the objective of this paper is to present the critical-systemic intervention model called “Systemic Business Intervention”. To this end, systemic, critical, and business management approaches used by companies to deal with problems and promote the continuous improvement of their processes are explored. Afterwards, the model is presented and as a result there is a hybrid intervention approach that aims to support companies in obtaining meaningful solutions for results, sustainable in the long term and that promotes continuous learning and development of the organizational culture.*

**Keywords:** Business management, Critical Systems Practices, Complex Problems.

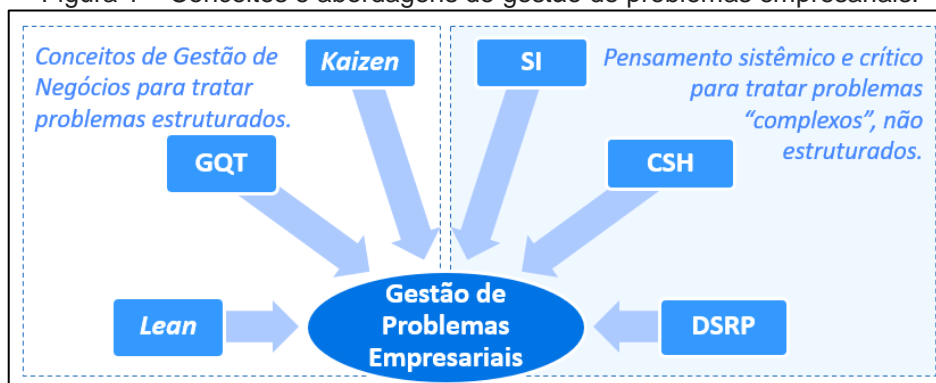
## 1 INTRODUÇÃO

A epistemologia de gestão de negócios traz conceitos como o *Kaizen*, ou Melhoria Contínua (IMAI, 1994), a Produção Enxuta, ou *Lean Thinking* (WOMACK et al., 1990; WOMACK; JONES, 1996) e a Gestão da Qualidade Total, GQT (MARTINELLI, F. B., 2009) voltados a solução de problemas operacionais e a melhoria contínua dos processos.

Na epistemologia sistêmica abordagens como as Heurísticas Críticas de Sistemas, do inglês *Critical Systems Heuristics*, CSH (ULRICH, 1983), a Intervenção Sistêmica, do inglês *Systemic Intervention*, SI (MIDGLEY, 2000), a teoria das Distinções, Sistemas, Relacionamento e Perspectivas, do inglês *Distinctions, Systems, Relationships and Perspectives*, DSRP (CABRERA, 2004), entre outras, buscam soluções que, além de trazer melhorias consistentes para solucionar problemas complexos, visam desenvolver as habilidades de pensamento sistêmico e crítico dos envolvidos e, por consequência, das organizações, aspectos fundamentais na atualidade.

Na perspectiva deste trabalho, conceitos e práticas sistêmicas apropriadas devem ser aplicadas pelas empresas para promover o pensamento sistêmico e crítico visando tratar os problemas complexos de forma mais eficaz, como busca ilustrar a Figura 1.

Figura 1 – Conceitos e abordagens de gestão de problemas empresariais.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Refletindo acerca destes conceitos e abordagens observam-se várias similaridades, tais como: a intenção de promover a participação efetiva dos interessados; o estímulo ao desenvolvimento de visão crítica e construtiva; a busca por melhorias viáveis e contínuas; entre outras. Porém, notam-se algumas diferenças paradigmáticas quanto a extensão dos objetivos e expectativas, pois no caso dos conceitos de gestão de negócios tem-se foco em problemas estruturados e ação direta, do tipo “ver e agir”, para os quais os problemas são evidentes e as ações dependem muitas vezes simplesmente de recursos dedicados e tempo para a realização das ações.

Já as abordagens sistêmicas visam tratar problemas não estruturados, caracterizados como complexos e que, dessa forma, denotam maior estratégia e reflexão na busca por soluções que possam ser realmente significativas para os resultados e sustentáveis a longo prazo. De acordo com MacDuffie (1997), problemas relacionados aos processos produtivos, ligados a qualidade e produtividade, por exemplo, não possuem causas diretas ou claras, e dificilmente são resolvidos a partir de uma metodologia ou procedimento padronizado, pois requerem muita interação, criatividade

e coordenação dos envolvidos para a solução.

Maximiano (2005) destaca que as empresas enquanto sistemas enfrentam problemas complexos em seu cotidiano. Rosenhead e Mingers (2001) denominam como “problemas complexos”, ou não estruturados, aqueles caracterizados pela existência de múltiplos atores, múltiplas perspectivas, interesses conflitantes, objetivos distintos, aspectos intangíveis e incertezas.

Mingers e Rosenhead (2004) observam que, frequentemente, a solução destes problemas tem maior importância estratégica. Para Martinelli, D. P. (2010), grande parte dos problemas de gestão empresarial são complexos e as empresas têm dificuldades em tratá-los de forma eficiente e eficaz, porém são nestes que estão as maiores oportunidades de ganho e, em função disto, demandam atenção especial das empresas.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho é apresentar o modelo de intervenção crítica-sistêmica híbrido denominado “Intervenção Sistêmica de Negócios” (ISN), que visa contribuir para melhorar a gestão de problemas nas empresas a partir da sinergia entre conceitos e práticas das epistemologias sistêmica e de gestão de negócios, para aplicação empresarial nos níveis operacional e estratégico para tratar problemas complexos. No nível operacional trazendo soluções viáveis, significativas e sustentáveis para os problemas, e no nível estratégico promovendo o aprendizado e o desenvolvimento cognitivo contínuos em pensamento crítico e sistêmico, aspectos essenciais para o crescimento e competitividade das empresas na atualidade.

Churchman (1971) destaca que a visão sistêmica revolucionou a administração nas áreas de negócios, da indústria e da solução de problemas, possibilitando ao gestor uma nova visão das organizações. Para Espejo et al. (1996), uma organização que consegue aplicar de forma eficaz a visão sistêmica pode se desenvolver como um sistema viável, caracterizado por possuir a capacidade de resolver problemas de forma independente, ou seja, a partir de seus próprios recursos humanos, técnicos, intelectuais, financeiros etc.

O artigo está organizado em cinco seções. Nesta seção foram apresentadas as motivações da pesquisa, os objetivos e as contribuições. Na seção 2 os métodos de pesquisa são relacionados. A seção 3 traz o referencial teórico acerca dos conceitos e práticas sistêmicas e de gestão de negócios utilizadas na estruturação e solução de problemas nas empresas. Na seção 4 o modelo de intervenção proposto é detalhado. Finalmente, as conclusões e considerações finais são apresentadas na seção 5.

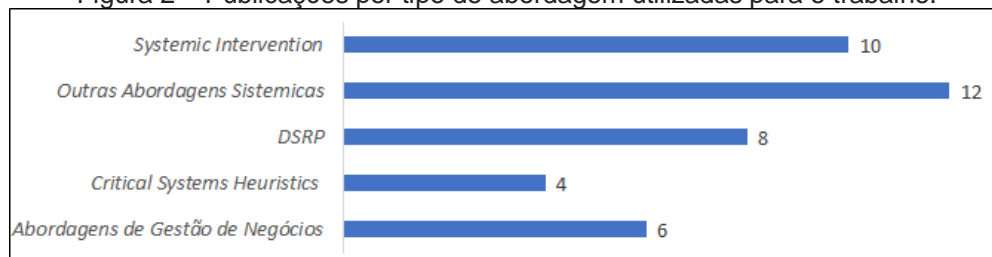
## 2 MÉTODOS DE PESQUISA

Os procedimentos metodológicos adotados envolveram duas etapas. Primeiramente as três abordagens utilizadas para fundamentar o modelo proposto foram exploradas a partir de pesquisas utilizando os nomes dos autores e seus colaboradores: publicações de Midgley, Ulrich e Cabrera foram os focos destas pesquisas.

Num segundo momento, na busca por aspectos e práticas de solução de problemas em ambiente empresarial, as principais bases de pesquisa utilizadas foram a *Web of Science* e o *Scopus* a partir da utilização de palavras-chaves como, por exemplo, “Pensamento Sistêmico”, “Heurísticas Críticas”, “Práticas Críticas”, “Intervenção Sistêmica”, “Crítica de Fronteira”, “Pluralismo Metodológico”, “Problemas complexos”, “Filosofias de gestão empresarial” e “Métodos de gestão empresarial”.

Com isso obteve-se 41 publicações utilizadas para a realização deste trabalho. A Figura 2 mostra a quantidade de publicações por abordagem.

Figura 2 – Publicações por tipo de abordagem utilizadas para o trabalho.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Vale destacar que uma preocupação premente dos autores deste trabalho foi a construção de

um modelo de intervenção voltado às empresas e, em função disso, as pesquisas tiveram foco em abordagens dirigidas à busca de soluções para problemas complexos e da melhoria contínua.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

As abordagens que fundamentam a Intervenção Sistêmica de Negócios, *Critical Systems Heuristics*, CSH (ULRICH, 1983), *Systemic Intervention*, SI (MIDGLEY, 2000) e *Distinctions, Systems, Relationships and Perspectives*, DSRP (CABRERA, 2004), serão brevemente apresentadas nesta seção destacando aplicações verificadas na literatura.

#### **Systemic Intervention (SI)**

A SI é uma abordagem contemporânea para o tratamento de situações-problema desenvolvida por Midgley (2000), normalmente aplicada para apoiar o processo de intervenção e tomada de ação em organizações governamentais, Organizações Não Governamentais (ONGs), gestão comunitária, gestão empresarial etc.

Trata-se de uma prática multimetodológica sistêmica composta por três etapas inter-relacionadas: (1) Crítica: identificação, análise, entendimento e definição das fronteiras com a inclusão, exclusão e/ou marginalização dos componentes envolvidos na situação-problema, como dados, pessoas, condições etc.; (2) Julgamento: pesquisa, avaliação crítica e escolha das teorias e/ou métodos a serem aplicados; e, (3) Ação: implementação dos métodos escolhidos, definição e proposição de melhorias, que devem ser significativas e sustentáveis ao longo do tempo.

Midgley (2000), destaca que o principal valor agregado da SI em comparação com abordagens sistêmicas anteriores é a sinergia da “crítica de fronteira” e do “pluralismo metodológico” (ou “multimetodologia”).

Segundo Midgley (2000), a crítica de fronteira deve ser a primeira atividade da intervenção, a partir da qual os limites e valores devem ser explicitamente explorados sob três perspectivas básicas: (1) da situação-problema, buscando-se entender quais aspectos são relevantes para resultados negativos ou abaixo do desejado; (2) das partes interessadas, acerca de quem está diretamente ou indiretamente envolvido e/ou é afetado e como; e, também, (3) das relações entre as partes interessadas, com a compreensão das relações de poder presentes, formais ou não, possíveis conflitos e elementos marginalizados.

Ufua et al. (2016) observam que, ao lidar com questões problemáticas de múltiplas partes interessadas, podem existir complexidades e relações de poder que precisam ser investigadas e consideradas. Pode acontecer que os principais interessados na intervenção possam estar cegos para questões relevantes neste sentido que podem ser parte do contexto a ser abordado e entendido.

Para Midgley (2000), o conflito entre grupos geralmente surge quando eles possuem posições éticas diferentes e, portanto, fazem repetidamente julgamentos de fronteiras distintos. Porém, esses julgamentos podem se estabilizar por atitudes e rituais sociais, sendo que a aceitação de julgamentos de fronteiras estabilizados tende a ocorrer e, portanto, isto deve ser foco no início de uma intervenção sistêmica.

Mingers e Brocklesby (1997) observam que a essência da multimetodologia é utilizar mais de uma metodologia, ou parte dela, possivelmente de diferentes paradigmas epistemológicos, dentro de uma intervenção específica. Os autores ainda ressaltam a atratividade do uso da multimetodologia em práticas sistêmicas argumentando acerca de seu potencial em situações-problema do mundo real, que são “inevitavelmente muito complexas e multidimensionais”.

Na visão de Midgley et al. (2017) multimetodologia trata-se de uma prática de utilizar métodos de duas ou mais fontes paradigmáticas diferentes em um estudo. Os autores destacam que sua aplicação envolve a possibilidade da atuação em dois níveis: a) Na perspectiva da metodologia é possível obter ideias metodológicas de outros autores e fontes; e a partir disso desenvolver uma nova. b) No método, podendo-se aplicar vários deles ou parte deles para obter resultados específicos sem, necessariamente, alterá-los. Pensando acerca destes fatores, na visão de Midgley (2000), as metodologias são utilizadas para validar os métodos e, dessa forma, a utilização de diversas metodologias para a prática da SI têm o foco de garantir que os métodos aplicados sejam eficazes.

Por fim, vale destacar o trabalho de Stephens (2014) que vê a SI como uma abordagem não linear para intervenções em ambientes complexos, que busca gerar novos entendimentos e amadurecimento acerca das situações-problema, normalmente ampliando as possibilidades com o envolvimento de múltiplos interessados e a geração de novos conhecimentos e alternativas para criar mudanças, a partir da prática da crítica de fronteira de forma explícita e estruturada.

### **Critical Systems Heuristics (CSH)**

A CSH (ULRICH, 1983) traz uma abordagem prática fundamentada na crítica de fronteira (MIDGLEY et al., 1998; MIDGLEY; PINZÓN, 2011), que envolve um processo de desdobramento para intervenções sistêmicas que, a partir da consideração de diferentes pontos de vista dos envolvidos, promove a inclusão de tantos fatores quanto possível à análise (SYDELKO et al., 2021).

A abordagem metodológica da CSH apresentada por Ulrich (1983) busca tratar de questões como os contextos sociais e organizacionais coercitivos, o conflito fundamental entre as partes interessadas, a diversidade de interesses subjacentes e a influência do poder em práticas sistêmicas.

Ulrich (1996) destaca que a CSH busca soluções práticas e racionais a partir da promoção do pensamento sistêmico crítico por meio da crítica sistemática das fronteiras para gerar conhecimento. Neste sentido o autor adicionou um conjunto de perguntas estruturadas à metodologia visando maior praticidade para aplicação em ambientes reais. Cada pergunta pode e deve ser respondida de diferentes pontos de vista, não só das pessoas envolvidas, mas também da perspectiva daqueles não envolvidos, mas interessados ou potencialmente afetados. O autor enfatiza que a preocupação central da metodologia é desenvolver e pragmatizar heurísticas críticas no sentido de possibilitar a transmissão de ideias e possibilidades entre as pessoas, tornando suas vozes “competentes”, já que devem ser consideradas como “especialistas” em questões sociais em que estão envolvidas. Neste sentido, a heurística crítica tem o ideal de empoderar as pessoas de forma prática, propondo maneiras efetivas, a partir de ferramentas metodológicas de autorreflexão e debate, mesmo em circunstâncias de distribuição assimétrica de conhecimentos, habilidades e poder (ULRICH, 1996).

Ulrich (2005) relaciona dois focos para as CSH: (1) analisar as fronteiras das situações atuais; e, (2) apoiar as pessoas a desafiar os limites dos outros quando discordam deles. Assim, trata-se de uma abordagem especificamente projetada para apoiar o processo de fazer julgamentos de fronteiras, na qual os envolvidos devem identificar e examinar os “elementos ou aspectos marginalizados” por eles próprios e pelos outros, debater e desafiar os elementos dos quais discordam e construir argumentos mais apropriados, fundamentados e delimitados. Na perspectiva do autor, elementos ou aspectos marginalizados são aqueles caracterizados pela discordância, conflito, normalmente não declarados ou óbvios, podendo envolver questões éticas ou paradigmáticas e que, desta forma, ficam “as margens” dos diálogos e discussões, pois seus efeitos, se não forem tratados de forma adequada preventivamente, gerarão mais conflitos do que consenso, o que trará pouca ou nenhuma eficácia no contexto de uma intervenção.

Jackson (2003) destaca que a CSH é uma metodologia de orientação prática, que busca garantir que o planejamento e a tomada de decisão incluam uma “dimensão crítica”, promovendo questionamentos mais aprofundados em diversos tipos de projetos, visando explorar e descobrir quais interesses e expectativas estão presentes.

### **Distinções, Sistemas, Relacionamentos e Perspectivas (DSRP)**

Para Cabrera (2004) “Distinções, Sistemas, Relacionamentos e Perspectivas” devem ser considerados “padrões universais” ao processo de estruturação de informações e pensamento, sendo que as pessoas, se aprenderem a usá-los de forma explícita e estruturada, podem melhorar suas habilidades de pensamento sistêmico. Além disso, esses padrões não devem e nem podem ser considerados elementos isolados, ou seja, é o comportamento dinâmico das regras atuando juntas que fornece uma contribuição para conhecimento de conceito (CABRERA, 2006; CABRERA et al., 2021).

Na visão de Cabreira e Colosi (2008), o DSRP é um modelo universal de padrões de pensamento, não apenas um conjunto de elementos universais, mas um conjunto de padrões de interação, compondo o chamado “modelo de padrões de pensamento”.

Cabrera et al. (2015) argumentam que esses padrões e seus elementos interrelacionados são os fundamentos do pensamento sistêmico, e que embora as regras subjacentes sejam simples, sua combinação e repetição podem produzir resultados de complexidade quase infinita. Os autores destacam que cada um destes quatro padrões envolve dois elementos:

- Distinções: a existência de uma coisa ou ideia implica automaticamente a existência de uma outra e vice-versa, ou seja, qualquer coisa ou ideia é distinta de outras coisas ou ideias (o autor chama esta relação de “i-o”: “ideia-outra”).
- Sistemas: a existência de uma parte implica a existência de um todo, ou seja, qualquer coisa ou ideia pode ser o todo ou uma parte de outra coisa ou ideia (relação chamada pelo autor de “p-w”: “parte-todo”).



- Relacionamentos: uma ação implica em uma reação, ou seja, qualquer coisa ou ideia se relaciona com outra coisa ou ideia (relação chamada de “a-r”: “ação-reação”).
- Perspectivas: um ponto de vista implica em uma visão, ou seja, qualquer coisa ou ideia pode ser um ponto de vista ou aquilo que é visto (relação “p-v”: “ponto-vista”).

Esta dinâmica, ou modelo, de padrões de pensamento é apresentada por Cabrera (2006) como uma “teoria de conceito mínimo”, ou uma “teoria de universalização” do pensamento sistêmico. Para o autor o pensamento sistêmico seria uma propriedade emergente da aplicação da DSRP, construída por um grupo de pessoas num determinado sistema a partir do estudo de uma situação-problema específica, pois os tipos de distinções, organizações, relacionamentos e perspectivas reconhecidos dependem do sistema particular de interesse e da situação acerca da qual se está tratando.

Cabrera et al. (2015) descreve a teoria  $ST_n = \bigoplus_{i,j \leq n} \otimes \{ : D_o^i \circ S_w^p \circ R_r^a \circ P_v^p : \}_j$  DSRP a partir da Equação 1:

(1)

A partir da Equação 1 o autor busca demonstrar que os agentes autônomos (informações, ideias ou coisas) seguem regras simples (D, S, R e P) com seus pares elementais (i-o, p-w, a-r e p-v) em ordem não linear (:) e com várias interrelações das regras (o), numa dinâmica coletiva que ao longo de uma série temporal de  $j$  a  $n$  leva ao surgimento do que se pode chamar de pensamento sistêmico.

O desenvolvimento de um aprendizado contínuo do pensamento sistêmico, segundo Cabrera et al. (2018a), também pode ser a chave para a estruturação, solução de problemas e sustentabilidade em ambientes chamados “Sistemas Adaptativos Complexos”, característicos de um mundo cada vez mais volátil, incerto, complexo e ambíguo. Neste contexto, os autores apresentam regras simples para o desenvolvimento do pensamento sistêmico numa perspectiva coletiva e organizacional, a VMCL (do acrônimo “*Vision, Mission, Culture/Capacity, and Learning*”), em português “Visão, Missão, Cultura/Capacidade e Aprendizagem”.

Enquanto a teoria DSRP foi concebida sob a perspectiva estratégica de desenvolver a metacognição do indivíduo em pensamento sistêmico, a VMCL trata de padrões simples que podem ser aplicadas para alavancar o aprendizado em pensamento sistêmico numa organização ou grupo de indivíduos. Neste caso as regras também operam em pares e de forma interrelacionada, sendo que a aprendizagem deve levar à cultura e a capacidade, e a missão ao alcance da visão. Dessa forma, o conceito pode ser aplicado para desenvolver o pensamento sistêmico numa organização em prol do seu crescimento e sustentabilidade (CABRERA, D.; CABRERA, L., 2019).

Também, para os autores, a influência e o poder da liderança para a aplicação das regras VMCL são fatores fundamentais e imprescindíveis, a partir do entendimento da estratégia chamada NFST (do acrônimo “*Naysayers, Fence-sitters, Supporters, and Thought leaders*”), em português “Opositores, Dificultadores, Apoiadores e Líderes de Pensamento”. Neste sentido, a liderança tem o papel de interagir com o grupo e com a própria organização de forma proativa explicando os objetivos (a visão), disseminando as regras (a missão), selecionando e capacitando agentes (os pensadores de sistemas que possam impulsionar a aprendizagem) e, a partir disso, construindo uma cultura para apoiar a aprendizagem compartilhada da “Missão-Visão” da organização.

Contudo, os autores ressaltam que VMCL e NFST são modelos em evolução que promovem o pensamento sistêmico por meio do desenvolvimento das organizações em aprendizagem adaptativa e podem ajudar os profissionais que nelas trabalham para o bem coletivo e dela própria.

### Aspectos e Práticas de Solução de Problemas em Ambiente Empresarial

Diversas abordagens e métodos desenvolvidos para intervenções sistêmicas em ambientes empresariais e de negócios são encontradas na literatura.

Midgley (1997) ressalta que a abordagem metodológica a ser desenvolvida para uma intervenção sistêmica depende fundamentalmente do contexto e das habilidades, competências e decisões do mediador, geralmente em interação com os outros envolvidos.

A Tabela 1 apresenta exemplos de aplicações de SI, CSH e DSRP no ambiente empresarial.

Tabela 1 – Exemplos de abordagens sistêmicas em ambientes empresariais.

<b>Autor(es)</b>	<b>Ano</b>	<b>Aspectos da Abordagem Desenvolvida</b>
Slotte	2006	Utilização da SI com ênfase ao diálogo com as partes interessadas a partir de técnicas da CSH.
Midgley; Shen	2007	Sinergia da SI com o modelo cultural budista em empresas taiwanesas.
Barros-Castro; Midgley; Pinzón	2015	Aplicação de SI e CSH para desenvolvimento de sistemas de aprendizagem.
Ufua; Papadopoulos; Midgley	2016	Sinergia da SI e do Lean Thinking para aplicação empresarial.
Cabrera, D. et al.	2018a	Sinergia da SI e de VMCL para projetos de intervenção sistêmica em organizações a partir do aprendizado em pensamento sistêmico e desenvolvimento das lideranças.
Cabrera, D.; Cabrera, L.	2018	Aplicação de DSRP e VMCL em empresa para capacitação e desenvolvimento de lideranças e alinhamento estratégico.
Cabrera, D.; Cabrera, L.; Sokolow	2018b	Aplicação de DSRP e VMCL em empresa para capacitação e desenvolvimento em Pensamento Sistêmico.
Castellini; Paucar-Caceres	2019	SI combinada com métodos quantitativos, métodos de estruturação de problemas e ferramentas da qualidade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Slotte (2006) propõe uma forma de intervenção baseada na SI com ênfase no diálogo com as partes interessadas a partir da aplicação de métodos de diálogo com vistas a superar barreiras individuais e sociais para compartilhar significados, valores e compreensão das necessidades e dos aspectos envolvidos da intervenção.

Midgley e Shen (2007), desenvolveram a *Buddhist Systems Methodoly* (BSM), uma metodologia sistêmica resultante da sinergia do “modelo cultural budista” com a SI idealizada para apoiar na resolução de problemas nas organizações taiwanesas. Metodologicamente, usa as atividades de aplicação da SI e 36 perguntas baseadas em conceitos budistas para apoiar as atividades da SI durante o processo de intervenção.

Barros-Castro et al. (2015) construíram uma abordagem de intervenção baseada numa abordagem típica de SI considerando um conjunto de perguntas inter-relacionadas para promover reflexões de fronteira acerca do problema e das partes interessadas.

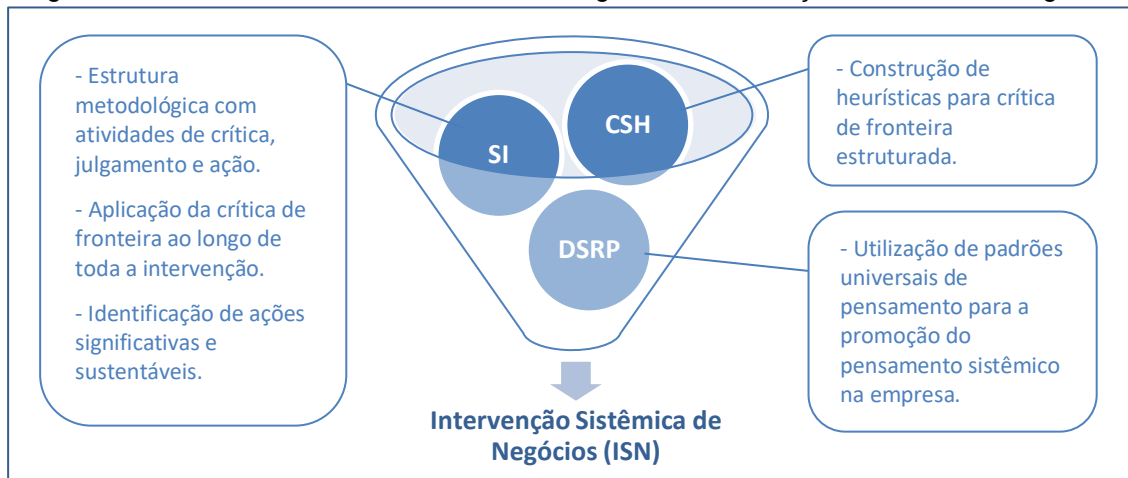
Ufua et al. (2016) desenvolveram a *Systemic Lean Intervention* (SLI), uma metodologia voltada a participação efetiva de partes interessadas externas no processo de intervenção para o desenvolvimento colaborativo de melhorias. Entre os métodos sugeridos para a aplicação da SLI destacam-se: entrevistas semiestruturadas; observação participativa; diagramas de fronteiras; oficinas; modelagem conceitual e Figuras Ricas.

Cabrera et al. (2018a) desenvolveram uma abordagem de intervenção sistêmica para projeto e mudança organizacional a partir da aplicação dos padrões VMCL e da estratégia NFST, visando estimular o aprendizado em pensamento sistêmico e o desenvolvimento das lideranças. Os padrões DSRP e VMCL também foram aplicados na Zuora, empresa de *software* empresarial norte-americana (CABRERA, D.; CABRERA, L., 2018) e na *General Eletric*, GE (CABRERA et al., 2018b).

Castellini e Paucar-Caceres (2019) construíram uma abordagem que integra metodologias a partir da combinação de métodos tradicionais de Pesquisa Operacional *hard*, métodos de estruturação de problemas e ferramentas de gestão da qualidade para aplicação em empresas.

Contudo, estes aspectos conceituais e metodológicos presentes nas abordagens e práticas verificadas podem ser extremamente relevantes visando a promoção da prática crítica-sistêmica de forma estruturada e sistemática nas empresas. Assim, a contribuição deste trabalho é a construção de um modelo de intervenção híbrido que, como ilustra a Figura 3, é fundamentado em aspectos presentes na SI, CSH e DSRP, bem como em aplicações práticas destas.

Figura 3 – Fundamentos conceituais e metodológicos da Intervenção Sistêmica de Negócios.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As atividades de Crítica, Julgamento e Ação, a aplicação da crítica de fronteira para analisar a situação problema, identificar e escolher métodos, elaborar metodologias, avaliar e traçar ações de melhorias que sejam significativas para os resultados e sustentáveis à longo prazo são aspectos importantes presentes na SI de Midgley (2000) para a prática de intervenções sistêmicas em empresas.

A construção de heurísticas estruturadas na perspectiva da CSH de Ulrich (1983, 1996) pode viabilizar a promoção da crítica de fronteira em ambiente empresarial, de forma simples e organizada.

A utilização de padrões universais de pensamento para a promoção do pensamento sistêmico, tanto na perspectiva individual com DSRP (CABRERA, 2004, 2006) como de grupo com VMCL (CABRERA et al., 2018a; CABRERA, D.; CABRERA, L., 2019), parece ser uma forma viável para promover o crescimento organizacional adequado e voltado à melhoria contínua.

Por fim, outros aspectos encontrados em exemplos de abordagens sistêmicas (Tabela 1) podem ser incorporados para a construção de uma modelo de intervenção eficaz em ambiente empresarial, tais como: a promoção do diálogo entre as partes interessadas (SLOTTE, 2006; BARROS-CASTRO et al., 2015), a importância do desenvolvimento das lideranças (CABRERA, D.; CABRERA, L., 2018; CABRERA et al., 2018a, 2018b) e a necessidade da sinergia entre aspectos culturais específicos aos paradigmas sistêmicos (MIDGLEY; SHEN, 2007; UFUA et al., 2016; CASTELLINI e PAUCAR-CACERES, 2019).

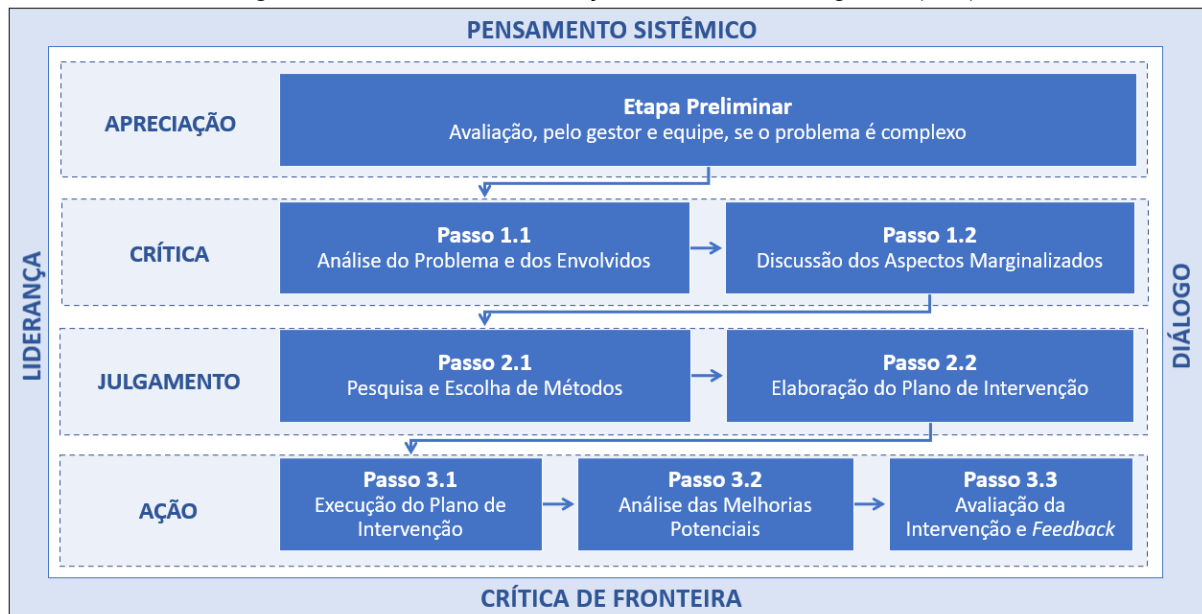
#### 4 MODELO DE INTERVENÇÃO SISTÊMICA DE NEGÓCIOS

A Intervenção Sistêmica de Negócios (ISN) apresentada na Figura 4 é composto por uma etapa preliminar e outras três etapas, baseadas nas atividades da SI. É apoiado em quatro pilares (“Liderança, Diálogo, Pensamento Sistêmico e Crítica de Fronteira”) e provido de heurísticas críticas para promover a crítica de fronteira durante a intervenção a partir do chamado “Questionário de Heurísticas Críticas, QHC”. Antes de detalhar as etapas do modelo, os pilares e o QHC serão fundamentados.

Com os pilares busca-se estabelecer aspectos que devem ser considerados para a promoção da prática do diálogo e da crítica de fronteira, e a formação de lideranças no sentido de construir um ambiente aonde o pensamento sistêmico possa ser aprendido e desenvolvido constantemente em prol da solução de problemas complexos e da busca pela realização da “Missão-Visão” da empresa.

O papel do QHC é apoiar o modelo de intervenção ISN na prática da visão e do pensamento crítico e sistêmico de maneira estruturada e explícita utilizando 42 perguntas distribuídas nas três etapas seguintes ao longo da intervenção.

Figura 4 – Modelo de Intervenção Sistêmica de Negócios (ISN).



Fonte: Elaborado pelos autores.

### Pilares de Sustentação

Os pilares Liderança e Diálogo representam características essenciais para a prática da ISN, posicionados a esquerda e a direita, respectivamente, devendo ser considerados alicerces fundamentais na sua aplicação, sendo importante destacar que são imprescindíveis na disseminação dos padrões de pensamento DSRP a partir do diálogo efetivo e constante, suportado por liderança ativa, visando a criação e desenvolvimento de uma cultura de Pensamento Sistêmico e Crítica de Fronteira.

O pilar Crítica de Fronteira tem o objetivo de destacar a importância e a relevância da sua prática declarada e efetiva nas intervenções. Este pilar deverá ser uma “bandeira” na promoção da metodologia na empresa, sendo que os mediadores, líderes e gestores deverão estimular e encorajar os demais na prática efetiva da exploração e discussão de limites e aspectos marginalizados ao longo de toda a intervenção.

O pilar Pensamento Sistêmico se justifica pela necessidade estratégica da realização das etapas e passos norteados pela sua promoção e ênfase durante as intervenções. Gestores, líderes, mediadores e demais envolvidos deverão praticar e estimular o pensamento e a visão sistêmica na prática reflexiva e de diálogo. Vale ressaltar também que o aprendizado contínuo e o desenvolvimento de uma cultura de pensamento sistêmico na empresa são objetivos do modelo proposto.

### Questionário QHC

Para a construção do Questionário de Heurísticas Críticas, ou simplesmente “QHC”, foram utilizadas referências destacadas na Tabela 2. As perguntas sugeridas foram elaboradas para cada etapa e passos associados, entretanto a Etapa Preliminar e o Passo 3.1 não possuem perguntas para heurísticas críticas.

Tabela 2 – Questionário de heurísticas críticas para o modelo de intervenção ISN.

<b>Etapa 1 – Crítica, Passo 1.1: Análise do Problema e dos Envolvidos</b>	<b>Fontes</b>
1. Quais são os objetivos desta intervenção na perspectiva dos envolvidos? Há consenso acerca disto? Se não, deve-se relacionar todos.	<i>Barros-Castro, Midgley e Pinzón (2015)</i>
2. Qual é a noção de melhorias desta intervenção na perspectiva dos envolvidos? Há consenso acerca disto? Se não, deve-se relacionar todas.	
3. <i>Há causas conhecidas na visão dos envolvidos, visíveis ou diretas? Quais?</i>	<i>Imai (1994); MacDuffie (1997); Martinelli, F. B., (2009); Alves (2015); ENAP (2015)</i>
4. <i>Há consequências conhecidas na visão dos envolvidos, visíveis ou diretas? Quais?</i>	
5. <i>Qual a real urgência da solução do problema na visão dos envolvidos? Há consenso acerca disto? Se não, deve-se relacionar todas.</i>	
6. <i>Há metas da empresa que estão e/ou podem ser afetadas? Quais?</i>	
7. Existe ociosidade, apatia ou evitação do problema da sua parte? Se sim, por quê? (Esta pergunta deve ser feita por cada envolvido para si mesmo)	<i>Midgley e Shen (2007)</i>
8. <i>Quem é o cliente real da solução do problema, ou seja, quem deverá ter seus objetivos e interesses atendidos como resultado da intervenção?</i>	<i>Ulrich (1983)</i>
9. Quem deve ser o patrocinador da intervenção, ou seja, onde o mediador deve buscar recursos e garantias de credibilidade da intervenção?	
10. Quais as habilidades e competências necessárias para mediar esta situação-problema? Algum envolvido tem estas habilidades e competências? Se sim, ela tem disponibilidade? Se não, quem deve ser o mediador desta intervenção?	<i>Sugerida pelos autores.</i>
<b>Etapa 1 – Crítica, Passo 1.2: Discussão dos Aspectos Marginalizados</b>	<b>Fontes</b>
As perguntas 1, 2 e 3 deve ser feita por cada envolvido para si mesmo como reflexão:	
1. Eu estou disposto a participar de um diálogo aberto acerca da intervenção? Se não, devo participar ou o que pode ser feito para mudar minha visão?	<i>Barros-Castro, Midgley e Pinzón (2015)</i>
2. O ambiente da organização permite o entendimento mútuo e reflexão entre as partes interessadas? Se não, como se pode gerar esse ambiente?	
As perguntas 3, 4, 5 e 6 devem ser exploradas entre o mediador e os envolvidos:	
3. <i>O mediador tem interesses conflitantes com os objetivos da intervenção? Se sim, como podem ser contornados?</i>	<i>Sugeridas pelos autores.</i>
4. <i>Quais as relações de poder e/ou influência estão relacionadas ao mediador? Quais podem partir dele e/ou quais ele pode sofrer?</i>	
5. <i>Após a apresentação e discussão de cada aspecto marginalizado, há motivos incontestáveis para excluir algum dos aspectos marginalizados para a sequência da intervenção? (A ideia sempre deve ser a manutenção de todos os aspectos, a menos que seja consenso absoluto que o aspecto marginalizado em circunstância alguma poderá ser importante na busca por soluções.)</i>	
<b>Etapa 2 – Julgamento, Passo 2.1: Pesquisa e Escolha de Métodos</b>	<b>Fontes</b>
1. Que métodos ajudarão a explorar e estruturar os objetivos e as expectativas?	<i>Midgley e Shen (2007)</i>
2. Que métodos funcionarão para neutralizar qualquer ociosidade, apatia ou evitação?	
3. Os métodos relacionados ajudarão a explorar e analisar os aspectos relevantes identificados? Quais e como?	<i>Barros-Castro, Midgley e Pinzón (2015)</i>
4. Os métodos relacionados podem marginalizar determinados indivíduos ou categorias de pessoas? Se sim, como isto pode ser resolvido?	<i>Córdoba e Midgley (2008)</i>
5. Os métodos relacionados ajudarão a promover a participação efetiva dos envolvidos? De que forma?	<i>Sugerida pelos autores.</i>

<b>Etapa 2 – Julgamento, Passo 2.2: Elaboração do Plano de Intervenção</b>	<b>Fontes</b>
1. Os recursos (humanos, materiais etc.) necessários para a execução do plano estão disponíveis? Se não, quais, como e quando providenciá-los?	<i>Ulrich (1983)</i>
2. Quem ou o que pode ser afetado pela implementação do plano? A resposta sugere novas partes interessadas que devem ser envolvidas? Se sim, quais e quando?	<i>Córdoba e Midgley (2008)</i>
3. O plano pode marginalizar determinados envolvidos, áreas ou setores, internos e/ou externos a empresa? Se sim, como isto pode ser resolvido?	
4. O mediador e os envolvidos compreendem o plano? Se não, o que se pode fazer?	<i>Sugeridas pelos autores.</i>
5. Quais os meios e métodos de divulgação do plano às partes interessadas? Quando deve ocorrer? Como verificar sua eficácia?	
<b>Etapa 3 – Ação, Passo 3.2: Análise das Melhorias Potenciais</b>	<b>Fontes</b>
1. A melhoria é sistemicamente desejável? Se não, deve ser ajustada ou arquivada?	<i>Checkland (1981)</i>
2. A melhoria é culturalmente viável? Se não, deve ser ajustada ou arquivada?	
3. A melhoria é clara quanto aos dados relacionados? (Recursos necessários, prazos, locais, responsáveis, motivos etc.) Se não, como isto pode ser ajustado?	<i>Midgley e Shen (2007)</i>
4. A implementação da melhoria pode trazer consequências imprevistas ou efeitos colaterais? Se sim, isto pode ser contornado ou a melhoria deve ser arquivada?	<i>Córdoba e Midgley (2008)</i>
5. Como garantir que a melhoria seja significativa para os resultados? A definição de indicadores, metas e/ou métricas é aplicável? Se não, o que pode ser feito?	
6. Como garantir a sustentabilidade da melhoria ao longo do tempo? A utilização de procedimentos, padronização e treinamento pode ajudar? Se não, algo pode ser feito?	
7. A melhoria está alinhada com a visão, missão e valores da empresa? Se não, pode ser ajustada ou deve ser arquivada?	<i>Sugeridas pelos autores.</i>
8. Se houver, os responsáveis pelas melhorias foram devidamente envolvidos? Se não, isto pode ser feito ou outro responsável deve ser designado?	
9. Se houver, os responsáveis pelas ações para as melhorias têm as habilidades, conhecimentos e capacitação para garantir sua eficácia? Se não, isto pode ser providenciado ou outro responsável deve ser designado?	
<b>Etapa 4 – Ação, Passo 3.3: Avaliação da Intervenção e Feedback</b>	<b>Fontes</b>
1. Mesmo com a aplicação das ações propostas, é possível que os resultados esperados não sejam atingidos? Se sim, explique os motivos na sua visão?	<i>Córdoba e Midgley (2008)</i>
2. Todos os objetivos da intervenção foram atingidos? Se não, quais não foram atingidos e o que pode ser feito sobre isto visando aplicações futuras?	<i>Barros-Castro, Midgley e Pinzón (2015)</i>

3. Houve participação interessada e efetiva dos envolvidos na intervenção? Se sim, quais fatores contribuíram? Se não, o que deve ser feito para melhorar a participação?
4. O mediador (condutor do processo de intervenção) se mostrou adequado para esta aplicação do método? Se sim ou se não, relacione alguns fatores que demonstrem isto.
5. Quais os pontos positivos e/ou negativos desta intervenção? No caso de pontos negativos, o que acha que pode ser feito para evitá-los numa próxima aplicação?
6. Esta intervenção ajudou a equipe e a empresa de algum modo além da busca pela solução do problema em questão? Justifique a resposta.
7. Pergunta a ser realizada individualmente para cada envolvido na intervenção:
8. Você acredita que poderia aplicar a ISN como um mediador? Se não, estaria disposto? Se sim, o que seria preciso para fazê-lo?

*Sugeridas pelos autores.*

Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante destacar que as perguntas devem ser utilizadas de forma orientativa, não sendo obrigatório ter respostas definidas e específicas. Podem ser utilizadas entrevistas, formulários, reuniões e dinâmicas, podendo estas serem realizadas individualmente ou em grupos.

### Etapas e Passos

As etapas e passos são sequenciais. Cada passo é estruturado como um processo, composto por entradas, ferramentas e técnicas; e saídas, como detalha a Tabela 3.

Tabela 3 – Etapas do Modelo de Intervenção Sistêmica de Negócios (ISN)

Etapas e Passos	Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
Etapa Preliminar: Apreciação de Anomalias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anomalias e informações relacionadas</li> <li>▪ Gestor do setor</li> <li>▪ Equipe do setor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reuniões</li> <li>▪ Entrevistas</li> <li>▪ Formulários</li> <li>▪ Perguntas sugeridas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caracterização do problema</li> <li>▪ Lista de envolvidos</li> </ul>
Etapa 1 – Crítica, Passo 1.1: Análise do Problema e dos Envolvidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dados do Problema</li> <li>▪ Líder designado</li> <li>▪ Envolvidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reuniões</li> <li>▪ Entrevistas</li> <li>▪ Questionário QHC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspectos comuns</li> <li>▪ Aspectos marginalizados</li> <li>▪ Mediador (designado)</li> </ul>
Etapa 1 – Crítica, Passo 1.2: Discussão dos Aspectos Marginalizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspectos marginalizados</li> <li>▪ Mediador</li> <li>▪ Envolvidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reuniões</li> <li>▪ Questionário QHC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspectos relevantes (acerca da situação-problema)</li> </ul>
Etapa 2 – Julgamento, Passo 2.1: Pesquisa e Escolha de Métodos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspectos relevantes</li> <li>▪ Mediador</li> <li>▪ Envolvidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reuniões</li> <li>▪ Formulários</li> <li>▪ Ferramentas de pesquisa</li> <li>▪ Questionário QHC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Métodos escolhidos (com motivos e objetivos da aplicação de cada um)</li> </ul>
Etapa 2 – Julgamento, Passo 2.2: Elaboração do Plano de Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Métodos escolhidos</li> <li>▪ Mediador</li> <li>▪ Envolvidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reuniões</li> <li>▪ Ferramentas de modelagem de processos</li> <li>▪ Questionário QHC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plano de intervenção</li> <li>▪ Responsáveis e envolvidos</li> <li>▪ Meios de divulgação (às partes interessadas)</li> </ul>
Etapa 3 – Ação, Passo 3.1: Execução do Plano de Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plano de intervenção</li> <li>▪ Responsáveis e envolvidos</li> <li>▪ Recursos materiais e financeiros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Métodos escolhidos</li> <li>▪ Técnicas de execução e controle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Melhorias potenciais (e dados relacionados)</li> </ul>

Etapa 3 – Ação, Passo 3.2: Análise das Melhorias Potenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Melhorias potenciais</li> <li>▪ Mediador</li> <li>▪ Envolvidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reuniões</li> <li>▪ Técnicas de planejamento</li> <li>▪ Questionário QHC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Melhorias recomendadas</li> <li>▪ Plano de ação (com responsáveis e prazos)</li> </ul>
Etapa 3 – Ação, Passo 3.3: Avaliação da Intervenção e Feedback	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspectos relevantes</li> <li>▪ Métodos escolhidos</li> <li>▪ Plano de ação</li> <li>▪ Mediador</li> <li>▪ Envolvidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reuniões</li> <li>▪ Entrevistas</li> <li>▪ Formulários</li> <li>▪ Questionário QHC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pontos positivos</li> <li>▪ Pontos negativos</li> <li>▪ Lições aprendidas</li> <li>▪ Impressões</li> <li>▪ Sugestões</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores.

### Etapa Preliminar: Apreciação de Anomalias

A apreciação de anomalias pode ser realizada de forma proativa ou reativa, ou seja, pode-se promover fóruns para a identificação de anomalias potenciais ou partir-se de anomalias pré-existentes.

Uma equipe do setor onde uma anomalia foi identificada, de preferência liderada pelo gestor do setor, deve avaliar se esta apresenta características de um “problema complexo”. Caso necessário, podem ser envolvidos colaboradores de outros setores ou até partes interessadas externas, como fornecedores, clientes, parceiros, comunidades etc.

Para a apreciação das anomalias recomenda-se reuniões, entrevistas ou formulários subsidiados por perguntas sugeridas (Tabela 4) para sua classificação.

Tabela 4 – Perguntas sugeridas para a Etapa Preliminar Apreciação de Anomalias.

<b>Perguntas Sugeridas</b>	<b>Fontes</b>
1. Há múltiplos envolvidos na situação-problema?	<i>Rosenhead e Mingers</i>
2. Há possíveis interesses conflitantes das partes?	<i>(2001); Mingers e</i>
3. A percepção da situação-problema por parte dos envolvidos têm divergências?	<i>Rosenhead (2004)</i>
4. Há múltiplos objetivos observados?	
5. Há aspectos intangíveis envolvidos?	
6. Há muitas incertezas presentes?	
7. Baseado nas respostas anteriores, quem deve ser envolvido na intervenção?	<i>Sugerida pelos Autores.</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Se as respostas para as perguntas da Tabela 4 foram todas positivas ou conflitantes, o problema deve ser considerado “Complexo”. Todas as respostas e informações colhidas devem ser registradas e a convocação dos envolvidos para a Etapa 1 terá como base a pergunta 7.

Caso a anomalia não seja considerada um problema complexo pela equipe, o gestor deverá dar outro andamento qualquer, já que a ISN teria pouco a agregar neste cenário, podendo ainda trazer menor agilidade à solução do problema.

### Etapa 1: Crítica – Análise da Situação-Problema

No Passo 1.1, os envolvidos devem refletir acerca dos aspectos que envolvem o problema, seus interesses, influência e papel em relação a situação-problema e a intervenção em si, coordenados por um líder designado para este passo, que pode ser o gestor do setor, já envolvido na etapa anterior, ou outro, caso haja necessidade e consenso. Como ferramentas e técnicas sugere-se reuniões ou entrevistas subsidiadas pelas perguntas do QHC específicas para o passo (Tabela 1).

Como principais saídas do passo têm-se: aspectos comuns da situação-problema, para os quais há consenso; aspectos marginalizados, que geraram discordância e/ou conflitos, além da escolha do mediador, o responsável por conduzir os próximos passos da ISN, tendo papel de liderança e relativo poder na intervenção.

No Passo 1.2, a partir da lista de aspectos marginalizados, o mediador deve reunir os envolvidos para fóruns de reflexão e discussões específicas e aprofundadas. Como ferramentas e técnicas sugere-se a utilização de reuniões com o apoio das perguntas do QHC específicas para o passo. Neste passo não é recomendada a realização de entrevistas ou a aplicação do questionário de forma individual, já que o diálogo e a discussão em grupo acerca dos aspectos marginalizados são



essenciais na promoção de maior entendimento da situação-problema.

A saída esperada do passo é uma lista de aspectos relevantes que reúna aspectos comuns, já relacionados no passo anterior, e aspectos marginalizados, listados neste passo. Recursos como gravação de áudio e/ou vídeo são recomendáveis para que todas as informações relevantes possam ser devidamente registradas para tratamento e utilização posterior.

### **Etapa 2: Julgamento – Planejamento da Intervenção**

A pesquisa e escolha de métodos no Passo 2.1 deve ter como referência os aspectos relevantes da situação-problema e, como ferramentas e técnicas, tem-se as ferramentas de pesquisa, reuniões e o QHC. Como ferramentas de pesquisa, sugere-se *sites* de busca via *Web* e/ou *softwares* disponíveis na empresa. O mediador deverá promover reuniões para a discussão acerca das opções identificadas.

A saída deste passo são os métodos a serem utilizados, devidamente justificados quanto a sua relação com os aspectos relevantes, bem como de seus objetivos.

No Passo 2.2, com os métodos escolhidos devidamente justificados, o mediador deve elaborar o plano de intervenção fundamentado em conceitos de multimetodologia, sendo que os métodos podem ser utilizados em seu formato padrão, com adaptações ou como referências.

A modelagem de processos pode ser realizada, por exemplo, a partir de padrões ou *softwares* disponíveis na empresa e/ou ambiente *Web*. Tendo o plano de intervenção modelado o mediador deve realizar reunião e, com suporte das perguntas do QHC específicas para o passo, discutir e avaliar sua viabilidade de aplicação, bem como verificar as necessidades.

As saídas deste passo são: o plano de intervenção consolidado, os responsáveis e envolvidos na sua aplicação e os meios e métodos de divulgação às partes interessadas, que podem ser internos ou externos à empresa, dependendo da abrangência das ações envolvidas.

### **Etapa 3: Ação – Execução e Avaliação da Intervenção**

No Passo 3.1, o plano de intervenção deve ser implementado. As ferramentas e técnicas sugeridas, além dos métodos relacionados na Etapa 2 que fazem parte do plano, são técnicas gerenciais, tais como: reuniões, dinâmicas e *workshops*.

As saídas esperadas são uma lista de melhorias potenciais e dados preliminares relacionados a cada uma delas como, por exemplo, custos, prazos, recursos, resultados prospectados, responsáveis etc. O mediador deve o processo de execução do plano de intervenção, buscando garantir sua implementação adequada a partir do controle constante junto aos responsáveis.

O Passo 3.2 envolve a avaliação crítica das melhorias potenciais identificadas objetivando garantir que somente sejam propostas ações para melhorias que sejam sistemicamente desejáveis, culturalmente viáveis e seus efeitos tenham potencial de serem significativos para os resultados e sustentáveis a longo prazo. As ferramentas e técnicas a serem utilizadas são reuniões suportadas por perguntas específicas do QHC para o passo e técnicas para o planejamento das ações de melhorias.

As saídas do passo são uma lista consolidada de melhorias recomendadas e um plano de ação com responsáveis.

Finalmente, o Passo 3.3 visa a realização de uma apreciação crítica e reflexiva acerca do processo de aplicação da ISN, com o objetivo de gerar informações e dar *feedback* ao mediador, envolvidos e direção da empresa e, com isso, viabilizar o aperfeiçoamento da abordagem de intervenção, na visão destes autores, uma necessidade fundamental, já que o modelo deve se ajustar a cultura organizacional da empresa a longo prazo, participando ativamente do processo de melhoria contínua e do aprendizado e desenvolvimento organizacional.

As ferramentas e técnicas a serem utilizadas são reuniões, entrevistas ou formulários, suportados por perguntas específicas do QHC. As saídas desejadas são pontos negativos, pontos positivos, lições aprendidas, impressões e sugestões.

## **5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo principal deste trabalho foi apresentar e fundamentar um modelo de intervenção crítica-sistêmica aderente e adaptado à cultura e às necessidades inerentes ao ambiente empresarial.

Para tal, primeiramente foi realizada uma revisão de literatura, sendo explorados conceitos, teorias e práticas sistêmicas, críticas e de gestão de negócios utilizadas pelas empresas para tratar problemas e promover a melhoria contínua de seus processos.

Os aspectos fundamentais e as atividades da SI (MIDGLEY, 2000), a análise crítica estruturada da CSH (ULRICH, 1983, 1986) e os padrões de pensamento DSRP (CABRERA, 2004,

2006; CABRERA; COLOSI, 2008) e VMCL (CABRERA, D.; CABRERA, L., 2019) foram utilizados na fundamentação e estruturação do modelo de intervenção proposto, com a identificação de etapas, elementos de aplicação e pilares de sustentação (Liderança, Diálogo, Pensamento Sistêmico e Crítica de Fronteira).

Com isso, o modelo ISN foi fundamentado e detalhado. Birnbaum citado por Davis, Dent e Wharff (2015, p. 83) observa que “um modelo é uma abstração da realidade que, se for boa o suficiente, nos permite entender (e às vezes prever) algumas das dinâmicas do sistema que ele representa”. Neste sentido, como resultado obteve-se um modelo de intervenção sistêmica híbrido e idealizado para apoiar as organizações na obtenção de soluções significativas para os resultados e sustentáveis a longo prazo e, além disso, que promova aprendizado e desenvolvimento contínuo da cultura organizacional em pensamento sistêmico.

Vale ressaltar que uma aplicação do modelo ISN desenvolvido está em andamento em ambiente real e será devidamente apresentada assim que finalizada. Há de se destacar alguns pontos a serem testados e avaliados na aplicação piloto:

- A aderência das atividades da SI na prática da intervenção em ambiente empresarial;
- A real liberdade que a empresa dará aos envolvidos para a prática da crítica de fronteira;
- A quantidade de perguntas do QHC visando um equilíbrio adequado para a eficiência das heurísticas visando a prática da crítica de fronteira ao longo da intervenção;
- A necessidade da criação de padrões, formulários, procedimentos entre outros recursos necessários para uma intervenção mais eficaz;
- O potencial de aprendizado individual e organizacional em pensamento sistêmico a partir da DSRP e da VMCL.

Por fim, faz-se importante destacar que não se quer adequar a empresa à ISN, mas sim que o modelo seja aplicado de forma que agregue valor percebido na solução de problemas complexos,

melhoria contínua dos resultados, aprendizado e evolução organizacional em pensamento crítico e sistêmico.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, E. A. C. **O PDCA como ferramenta de gestão da rotina**. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 11., 2015, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro, FIRJAN, 2015.
- BARROS-CASTRO, R. A.; MIDGLEY, G.; PINZÓN, L. **Systemic intervention for computer-supported collaborative learning**. Systems Research and Behavioral Science, vol. 32, ed. 1, p. 86-105. 2015.
- CABRERA, D. **Distinctions, systems, relationships, perspectives: The simple rules of complex conceptual systems**. Fellow Cornell University, Research Associate, Santa Fe Institute. 2004. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/283046472>>. Acesso em 21 mai. 2021.
- CABRERA, D. **Boundary Critique: A minimal concept theory of systems thinking**. Fellow Cornell University, Research Associate, Santa Fe Institute. 2006. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/237724411>>. Acesso em 21 mai. 2021.
- CABRERA, D.; CABRERA, L. **Uncovering the enduring DNA of Zuora: Zuora's rise from startup to unicorn required a deep understanding of who they were. Case study no. 1**. Fellow Cornell University, Research Associate, Santa Fe Institute. 2018. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/349868291>>. Acesso em 15 jun. 2021.
- CABRERA, D.; CABRERA, L. **Complexity and systems thinking models in education: Applications for Leaders**. Springer Nature Switzerland. J. M. Spector et al. (eds.), Learning, Design, and Technology. 2019. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/335238565>>. Acesso em 17 jun. 2021.
- CABRERA, D.; CABRERA, L.; POWERS, E. **A unifying theory of systems thinking with psychosocial applications**. Systems Research and Behavioral Science, vol. 32, ed. 5, p. 534-545, 2015.
- CABRERA, D. et al. **Applying systems thinking models of organizational design and change in community operational research**. European Journal of Operational Research, vol. 268, ed. 3, p. 932-945, 2018a.

- CABRERA, D. et al. **Systems thinking for transformation: GE evolves for the digital industrial era.** Case study no. 2. Fellow Cornell University, Research Associate, Santa Fe Institute. 2018b. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/349868408>>. Acesso em 15 jun. 2021.
- CABRERA, D.; CABRERA, L.; MIDGLEY, G. **The four waves of systems thinking.** London, UK: Draft preprint chapter from a forthcoming manuscript. In, Routledge Handbook of Systems Thinking. 2021. 44 p. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/349849303>>. Acesso em 17 jun. 2021.
- CASTELLINI, M. A.; PAUCAR-CACERES, A. **A conceptual framework for integrating methodologies in management:** Partial results of a systemic intervention in a textile SME in Argentina. *Systems Research and Behavioral Science*, vol. 36, ed. 1, p. 20-35. 2019.
- CHECKLAND, P. B. **Systems thinking, systems practice.** Chichester: John Wiley & Sons, 1981, 330 p.
- CHURCHMAN, C. W. **Introdução à teoria dos sistemas.** Petrópolis: Vozes, 1971, 296 p.
- CÓRDOBA, J. R.; MIDGLEY, G. **Beyond organizational agendas:** Using boundary critique to facilitate the Inclusion of societal concerns in information systems planning. *European Journal of Information Systems*, ed. 17, p. 125-142. 2008.
- DAVIS, A. P.; DENT, E. B.; WHARFF, D. M. **A conceptual model of systems thinking leadership in community colleges.** *Systemic Practice and Action Research*, vol. 28, ed. 4, p. 333-353. 2015.
- ENAP, ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. **Análise e melhoria de processos:** metodologia MASP. Brasília: ENAP, Diretoria de Comunicação e Pesquisa SAIS, 2015.
- ESPEJO, R. et al. **Organizational transformation and learning: a cybernetic approach to management.** Chichester: John Wiley & Sons, 364 p., 1996.
- IMAI, M. **Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo.** 1. ed. São Paulo: Iman, 1994, 235 p.
- JACKSON, M. C. **Systems thinking: Creative holism for managers.** Chichester: John Wiley & Sons, 2003, 378 p.
- MARTINELLI, D. P. **Negociação empresarial: enfoque sistêmico e visão estratégica.** 2. ed. São Paulo: Editora Manole, 2010, 276 p.
- MARTINELLI, F. B. **Gestão da qualidade total.** São Paulo: Fundação Biblioteca Nacional, 2009, 202p.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital.** São Paulo: Atlas, 2005, 454 p.
- MIDGLEY, G. **Developing the methodology of TSI: from the oblique use of methods to creative design.** *Systems Practice*, vol. 10, ed. 3, p. 305-319. 1997.
- MIDGLEY, G. **Systemic intervention: philosophy, methodology, and practice.** New York: Kluwer/Plenum, 2000, 447 p.
- MIDGLEY, G.; MUNLO, I.; BROWN, M. **The theory and practice of boundary critique: developing housing services for older people.** *Journal of the Operational Research Society*, vol. 49, ed. 5, p. 467-478, 1998.
- MIDGLEY, G.; NICHOLSON, J.; BRENNAN, R. **Dealing with challenges to methodological pluralism: the paradigm problem, psychological resistance, and cultural barriers.** *Industrial Marketing Management*, vol. 62, p. 150-159. 2017.
- MIDGLEY, G.; PINZÓN, L. **The implications of boundary critique for conflict prevention.** *Journal of the Operational Research Society*, vol. 62, p. 1543-1554. 2011.
- MIDGLEY, G.; SHEN, C. Y. **Toward a Buddhist systems methodology 2: An exploratory, questioning approach.** *Systemic Practice and Action Research*, vol. 20, ed. 3, p. 195-210. 2007.
- MINGERS, J. C.; BROCKLESBY, J. **Multimethodology: towards a framework for mixing methodologies.** *Omega*, vol. 25, p. 489-509. 1997.
- MINGERS, J. C.; ROSENHEAD, J. **Problem structuring methods in action.** *European Journal of Operational Research*, vol. 152, p. 530-554. 2004.
- ROSENHEAD, J.; MINGERS, J. **Rational analysis for a problematic world revisited.** Chichester: John Wiley & Sons, 2001, 386 p.
- SLOTTE, S. **Systems sensitive dialogue intervention.** *Systems Research and Behavioral Science*, vol. 23, ed. 6, p. 793-802. 2006.
- STEPHENS, A. **Systemic intervention practice at an Australian aboriginal and Torres Strait Islander Alcohol and Other Drugs Treatment Centre.** *Systemic Practice and Action Research*, vol. 27, ed. 4, p. 309-323. 2014.
- SYDELKO, P.; MIDGLEY, G.; ESPINOSA, A. **Designing interagency responses to wicked problems: creating a common, cross-agency understanding.** *European Journal of Operational*

Research, vol. 294, ed. 1, p. 250-263. 2021.

UFUA, D.; PAPADOULOS, T.; MIDGLEY, G. **Systemic lean intervention: enhancing Lean with Community Operational Research**. Edição especial: SI, European Journal of Operational Research, vol. 268, ed. 3, p. 1134-1148. 2016.

ULRICH, W. **Critical heuristics of social planning: a new approach to practical philosophy**. Berne: Haupt, 1983, 504 p.

ULRICH, W. **Critical heuristics of social systems design**. Hull: Working Paper, no. 10, Department of Management Systems and Sciences, University of Hull, 1986.

ULRICH, W. **A primer to Critical Systems Heuristics for action researchers**. Hull: Centre for Systems Studies, University of Hull, 1996.

ULRICH, W. **A brief introduction to critical systems heuristics**. ECOSENSUS project website, The Open University, UK. 2005. 15 p. Disponível em: <[http://projects.kmi.open.ac.uk/ecosensus/publications/ulrich\\_csh\\_intro.pdf](http://projects.kmi.open.ac.uk/ecosensus/publications/ulrich_csh_intro.pdf)>. Acesso em 13 abr. 2019.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. **A Máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1990, 336 p.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation**. London: Touchstone books, 1996, 734 p.

**O PROBLEMA DO ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA EM TEMPOS DE CRISE PANDÊMICA DO COVID-19**

*THE GRADUATE EDUCATION PROBLEM AT INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA DURING THE PANDEMIC CRISIS OF COVID-19*

Área temática: Pensamento sistêmico em tempos de crise pandêmica do COVID-19

Modalidade: Artigo Curto

DOI:

IMANICHE, Carlos César Minoru  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA  
Mestrando  
imaniche@ita.br

SILVA, Felipe da Motta  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Doutorando  
felipefms4@fab.mil.br

BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Doutora  
carmen@ita.br

PAULINO, Evandro Marcio de Carvalho  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Doutorando  
evandro.mestre@gmail.com

**Resumo**

Este trabalho apresenta a estruturação do problema do ensino da pós-graduação do ITA no cenário de crise pandêmica do COVID-19 utilizando o modelo de 3 Fases de SSM de (Georgiou, 2015) para a identificação de objetivos e de possíveis transformações (mudanças) que melhorem a situação problemática. Para priorização das transformações foi utilizado método SODA-T, onde as transformações identificadas são colocadas na forma de mapa causal, identificando aquelas que podem ser mais efetivas para melhorar a situação problemática, otimizando o número de HASs (*Human Activity System*) propostos, gerando melhores opções, por meio de possíveis planos de ação que poderão ser implementados, para solucionar a situação problemática. A principal contribuição deste trabalho foi demonstrar a importância do SODA-T com constructos bipolares “clusterizados” para a priorização das transformações a serem trabalhadas na terceira fase do SSM.

**Palavras-chave:** SSM, SODA-T, Educação.

**Abstract**

This paper presents the structuring of the problem of postgraduate education at ITA in the COVID-19 pandemic crisis scenario using the 3-Phase SSM model from (Georgiou, 2015) to identify objectives and possible transformations (changes) that improve the problematic situation. To prioritize the transformations, the SODA-T method was used, where the identified transformations are placed in the form of a causal map, identifying those that can be more effective to make problematic situation get better, optimizing the number of HASs (Human Activity System) proposed, generating better options, through possible action plans that could be implemented, to resolve the problematic situation. The main contribution of this work was to demonstrate the importance of SODA-T with “clustered” bipolar constructs for prioritizing the transformations to be worked on in the third phase of the SSM.

**Keywords:** SSM, SODA-T, Education.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento da pandemia causada pela COVID-19, ocorreram mudanças em todo o mundo com repercussões nos mais diversos setores sociais, como na política, economia e educação. Como forma de frear o contágio pelo coronavírus, governos de todo o mundo adotaram medidas de restrição de circulação da população (Ali, 2020). O chamado “distanciamento social” e medidas de higiene tem se mostrado medidas efetivas na contenção do número de casos e de mortes (Clemens, et al., 2020).

Neste cenário de crise de saúde pública, onde o distanciamento social é o “novo normal”, as mídias sociais oferecem, além de suavizar a solidão, ferramentas que podem permitir a continuidade da educação enquanto durar essa emergência de saúde pública (Greenhow & Chapman, 2020).

Embora o ensino tenha sido pego de surpresa em meio a esta tempestade da COVID-19, tendo que rapidamente se adaptar neste novo cenário de ensino à distância, especialistas dizem que esta calamidade apenas acelerou o processo implementação do ensino à distância que já estava em curso, ou seja, algo que inevitavelmente ocorreria, ocorreu de maneira súbita (Tesar, 2020).

No mundo, cerca de 1,5 bilhões de estudantes, o que representa 87% do total, ficaram fora da escola devido a esta crise sanitária. O problema se agrava em um país com as dimensões e desigualdades do Brasil. Esta crise educacional sem precedentes clama por respostas dos educadores, instituições de ensino, familiares, e que tenham o suporte de políticas públicas adequadas (Prata- Linhares, et al., 2020).

Este trabalho busca a identificação de objetivos e de possíveis transformações (mudanças) que melhorem a situação do ensino de pós-graduação no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) em tempos de distanciamento social.

## 2 MÉTODOS DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS

Para problemas sociais, mal formulados, com informações não muito claras, muitos atores envolvidos e interesses conflitantes, os métodos tradicionais de Pesquisa Operacional eram aparentemente limitados (Mingers, 2011). Foi então que na década de 1960 surgiram os Métodos de Estruturação de Problemas (do inglês, *Problem Structuring Methods – PSM*).

Existem diversos *PSMs*, os quais pode-se destacar o *Soft System Methodology (SSM)*, o *Strategic Options Development and Anaysis (SODA)*, o *Strategic Choice Approach (SCA)*, entre outros.

### 2.1. *Soft System Methodology – SSM*

A metodologia SSM foi proposta por Checkland em 1981 para lidar com diferentes perspectivas acerca de uma situação problemática, possibilitando o aprendizado a partir da experiência pessoal dos envolvidos. Existem diversas abordagens para a aplicação do SSM, porém para este trabalho será utilizada a proposta de (Georgiou, 2015) o qual sugere que o SSM seja realizado na configuração de três fases (Figura 1).

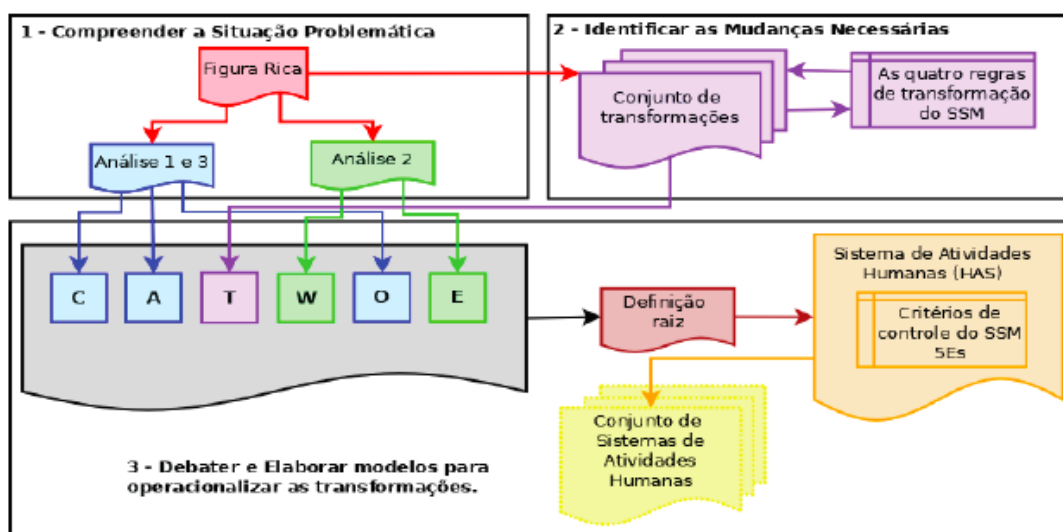


Figura 1 – Configuração de SSM proposto por Georgiou (Fonte: Adaptado de (Françozo & Belderrain, 2019))

Primeiramente a situação problemática é retratada por meio da Figura Rica, um desenho lúdico capaz de identificar os potenciais atores envolvidos e os sistemas relevantes que emergem desta representação (Françoze & Belderrain, 2019). São realizadas as fases 1, 2 e 3 propostas por (Georgiou, 2015), identificando os estados indesejáveis que devem ser transformados em desejáveis. Cada uma das transformações identificadas, é contextualizada segundo o mnemônico CATWOE, que pode ser definido como: *Clients* (clientes), *Actors* (atores), *Transformation* (transformação), *Weltanschauung* (visão de mundo), *Owners* (proprietários) e *Environmental Constraints* (Restrições ambientais). No SSM, uma transformação é a identificação de uma situação indesejada e os processos para a transformá-la em desejada. Estes elementos são integrados em uma “Definição Raiz” (Georgiou, 2015). Para cada uma das transformações identificadas é elaborada uma lista de atividades, denominada *Human Activity System (HAS)*.

### 2.2. Value-Focused Thinking

Proposta por Ralph Keeney (1992) a metodologia *Value-Focused Thinking (VFT)*, vem sendo aplicada na tomada de decisão de diversos setores. O referido autor fala sobre a importância que os valores têm em tudo o que fazemos. Apesar dessa importância, quando uma pessoa precisa tomar uma decisão, ela geralmente foca na escolha entre alternativas, porém elas são somente meios para se atingir seus valores. Entender o que se espera atingir leva à criação de melhores alternativas para uma melhor tomada de decisão (Morais, et al., 2013).

O VFT consiste basicamente em duas atividades: a) decidir o que você realmente quer; e b) descobrir como realizar o que deseja (Keeney, 1992). A primeira atitude que um tomador de decisão precisa fazer, é pensar sobre seus valores, e não em alternativas, que podem limitar seu pensamento. Ele deve se perguntar o que ele espera atingir no contexto da decisão que ele precisa tomar. A identificação de valores leva à criação de melhores alternativas além das óbvias. Para a aplicação do VFT, inicia-se estruturando o problema, definindo o contexto sobre a situação que deve ser tomada. Após isso, devem ser identificados os objetivos fundamentais e meios, e a relação entre eles. A figura 2 mostra a importância do papel que o VFT tem no processo de tomada de decisões.



Figura 2 – Visão Geral do VFT  
 (Fonte: Adaptado de Keeney, 1992)

A utilização da metodologia VFT permite que alternativas que sequer teriam sido identificadas no começo, sejam também analisadas no processo de tomada de decisão (Keeney, 1992).

### 2.3. Strategic Options Development and Analysis – SODA

O *Strategic Options Development and Analysis (SODA)* tem seu início em 1977, quando Colin Eden expôs os conceitos ainda incomuns da psicologia cognitiva e da sociologia que ele estava aplicando em sua pesquisa, onde experimentava novos métodos de modelamento utilizando

construtos dicotômicos (Abuabara & Paucar-Caceres, 2021).

O SODA permite que grupos ou indivíduos construam uma representação gráfica, em forma de mapa, de uma situação problemática e explore as opções de um problema complexo através de suas ramificações (Ackermann & Eden, 2020). O mapa SODA (figura 3) em resumo, molda metodologicamente o pensamento dos atores impondo uma projeção que diminui distorções e esclarece as complexidades, fazendo o uso dos construtos bipolares oferecendo uma abordagem qualitativa, bipolar e cartográfica para situações complexas que é passível de análise quantitativa (Georgiou, 2012).

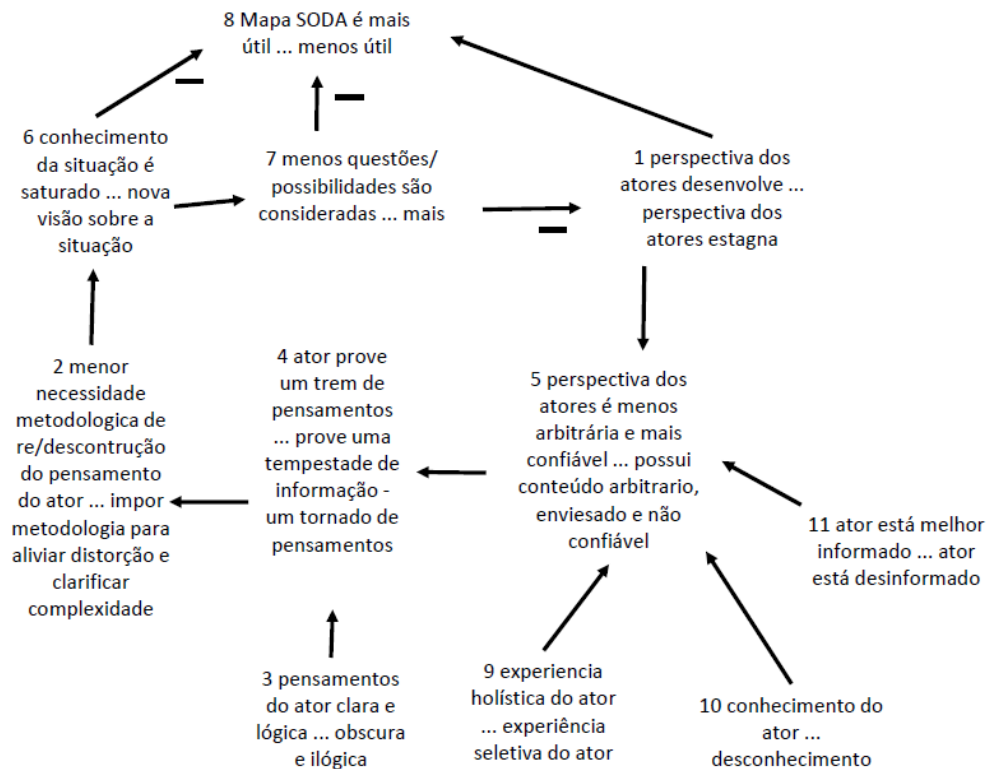


Figura 3 – Entendendo o Mapa SODA  
 (Fonte: Adaptado de (Georgiou, 2012)).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a execução deste trabalho foi adotada uma multimetodologia, baseada no modelo de 3 fases do SSM proposta por (Georgiou, 2015), no VFT para enriquecer o questionário usado na 1ª Fase do modelo de (Georgiou, 2015) e no SODA-T (Georgiou, 2012) para a priorização das transformações. Na primeira etapa, a situação problemática é apresentada por meio da Figura Rica (Figura 5). Esta representação gráfica da situação problemática permite identificar os atores e os sistemas relevantes.

Como ainda nos encontramos em meio à pandemia de coronavírus no Brasil, para a identificação dos objetivos dos múltiplos *stakeholders* envolvidos na situação problemática do ensino de pós-graduação em tempos de distanciamento social, foi elaborado um questionário baseado na proposta de (Keeney, 1996), que foi disponibilizado de maneira eletrônica.

Neste momento ainda não seria possível realizar múltiplas entrevistas com os *stakeholders*, então este questionário contou com uma “figura rica piloto”, com o intuito de prover maiores informações a respeito da situação problemática. Com as respostas dos questionários, os sistemas relevantes e as respectivas transformações foram identificadas.

Cada uma das transformações identificadas foi contextualizada em um CATWOE, expressa em uma definição de raiz, planejada como um HAS (*Human Activity System*) e, por fim, vinculada a outros HASs em um plano sistêmico.

Para um pequeno conjunto de transformações, o planejamento de todas pode ser claro e facilmente gerenciável, e o projeto de um plano sistêmico pode não parecer muito complicado.



Porém, em problemas complexos não é incomum descobrir dezenas ou até centenas de transformações (Georgiou, 2012).

O SODA se apresenta como um meio eficaz para resolver questões que podem surgir quando confrontados com múltiplas transformações, considerando a complementaridade estrutural entre transformações e construtos bipolares. O SODA promete um enriquecimento do SSM, gerenciando as transformações existentes por meio de mapeamento para que suas relações possam ser explicitamente levadas em conta, a sigla SODA-T se presta à discussão, servindo para diferenciar o

conteúdo dos mapas a serem apresentados pelo próprio SODA (Georgiou, 2012).

Para as transformações identificadas através do método proposto por (Georgiou, 2015) e priorizadas com o SODA-T, foram então elaboradas ações que possibilitem melhorar a situação problemática.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1 Aplicação da Fase 1 do SSM - O foco no contexto

##### 4.1.1 Representação Gráfica da Situação Problemática – Figura Rica (figura 4)

O PROBLEMA DO ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ITA EM TEMPOS DE DISTANCIAMENTO SOCIAL

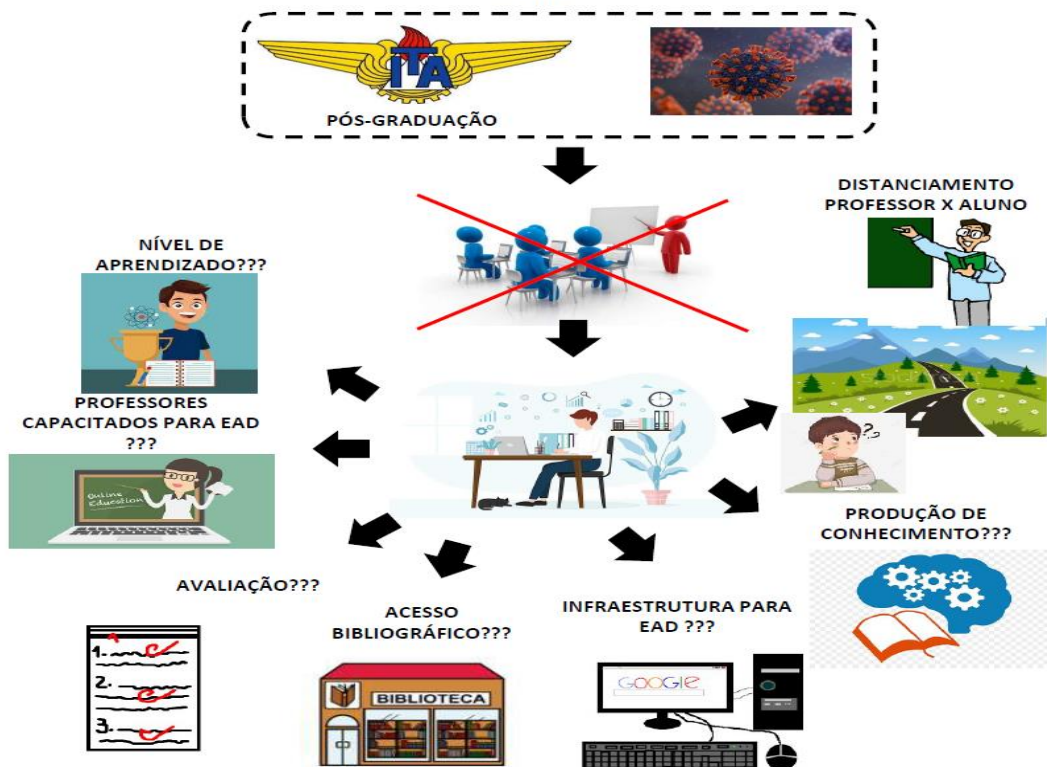


Figura 4: Figura Rica inicial  
Fonte: Elaborado pelos Autores, 2021

O termo “capacidade dos professores para Ensino a Distância (EAD)” acima ilustrado, e que também será utilizado no restante deste artigo, se resume ao uso pleno de recursos tecnológicos que facilitam na didática aos alunos.

##### 4.1.2 Análises 1 e 3

- Reitor: responsável por gerir os recursos e comandar a universidade. Principal decisor, responsável pelo direcionamento da alocação de recursos disponibilizados e de mudanças de procedimentos internos;
- Pró-reitoria de Pós-graduação do ITA: responsável por planejar, controlar e coordenar as atividades de ensino;

- Professores: responsáveis por planejar e ministrar aulas, orientar alunos, propor linhas de pesquisas, com o intuito de transmitir e mostrar aos alunos a melhor forma de obter conhecimento. Seu trabalho reflete diretamente no aprendizado dos alunos; e
- Alunos: Principais impactados no caso de perda de qualidade na educação.

#### 4.1.3 Análise 2

- Antes da necessidade de se impor um distanciamento social devido à pandemia, o ensino era realizado de primordialmente de forma presencial. Desta forma alunos e professores que estavam acostumados à aula presencial, neste novo cenário tiveram que enfrentar dificuldades tanto técnicas quanto culturais na adaptação nesta nova forma de ensino;
- Devido à mudança de ambiente para a realização das aulas, existe o problema de falta de concentração nos estudos para o acompanhamento da matéria, uma vez que neste novo ambiente (muitas vezes na casa dos alunos) proporciona muitas distrações; e
- Também devido ao fato de a sala de aula ter se “transferido” para dentro da residência do aluno e do professor, houve uma mudança da rotina doméstica, onde pessoas não necessariamente envolvidas no estudo (familiares) tiveram que mudar alguns hábitos a fim de proporcionar um melhor ambiente para o estudo.

#### 4.2 Aplicação da Fase 2 do SSM – Identificando as transformações

##### 4.2.1 Transformações encontradas

Utilizando a Figura Rica inicial e pelas respostas do questionário eletrônico realizado, foram identificadas transformações apresentadas na tabela 1.

Tabela 1: Lista de transformações identificadas

Transformação	ENTRADA	SAÍDA
T1	Professores incapacitados para uso de recursos tecnológicos utilizados no EAD	Professores capacitados
T2	Avaliação ineficiente	Avaliação eficiente
T3	Nível de aprendizado abaixo da média histórica	Nível de aprendizado dentro da média
T4	Difícil acesso bibliográfico	Fácil acesso
T5	Falta de infraestrutura para EAD	Infraestrutura suficiente
T6	Pouca produção de conhecimento (teses e artigos)	Produção dentro da média histórica
T7	Pouca interação entre professor e aluno	Muita interação
T8	Pouca interação entre os alunos	Muita interação
T9	Pouca aplicação prática do conhecimento durante as aulas	Aplicação prática do conhecimento durante as aulas
T10	Proibição do uso dos laboratórios	Uso dos laboratórios através de adoção de novos protocolos
T11	Pouco network acadêmico para os alunos	Aumento do network acadêmico para alunos
T12	Pouca concentração nos estudos	Muita concentração
T13	Somente aulas teóricas online	Uso de cases durante as aulas online
T14	Aulas somente com professores do ITA	Aulas também com professores de outras universidades
T15	Ambiente inadequado para estudo	Ambiente adequado

#### 4.2.2 Seleção de transformações

Haja vista a identificação de 15 transformações diferentes, se mostra desejável a realização de uma priorização delas para que seja possível construir um Supersistema de HAS viável.

Para isso, utilizamos a metodologia adotada por (Curo, 2011), onde as transformações são identificadas em *clusters* e dispostos em um mapa da SODA-T conforme apresentado a seguir:

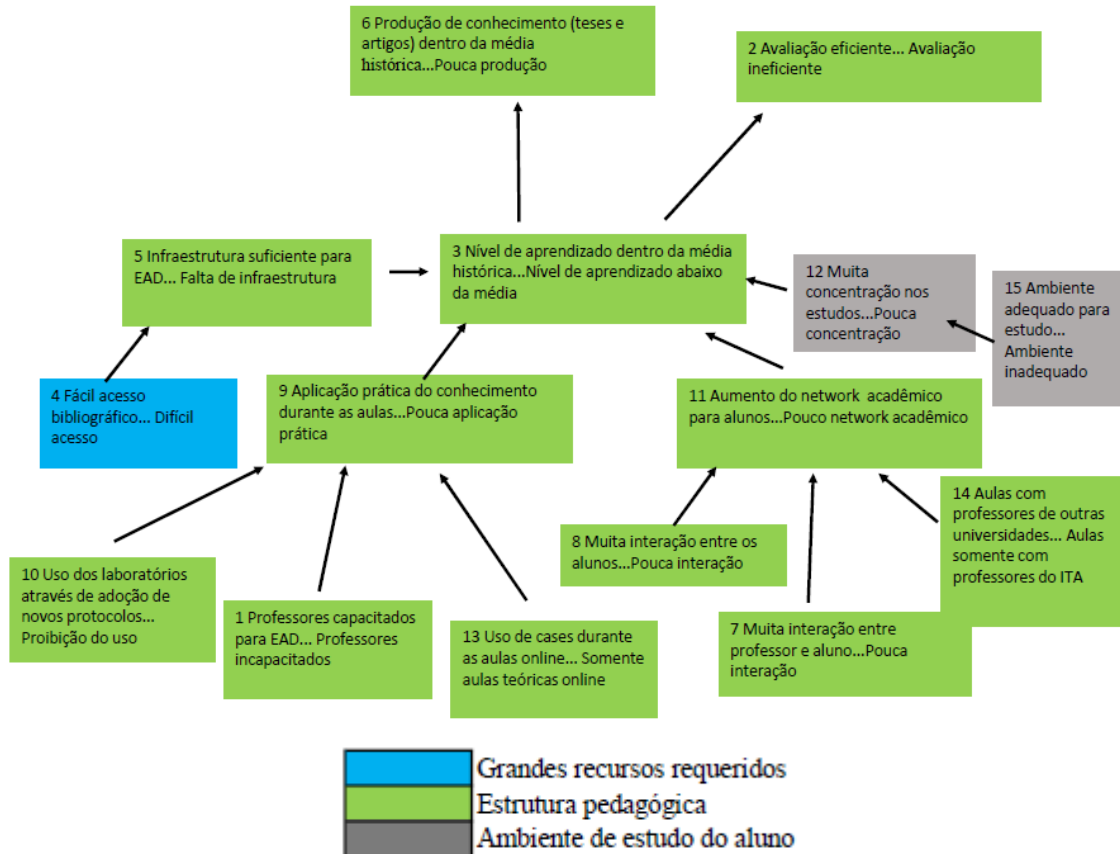


Figura 5: Mapa SODA-T com *clusters* identificados

Da Figura 5 podemos identificar 3 *clusters*, sendo dois deles (“Grandes recursos requeridos” e “Ambiente de estudo do aluno”) cujas atividades são mais difíceis de implementar, uma vez que o primeiro depende muito de recursos que tem sido escasso para a educação nesta época de pandemia e o segundo se refere ao local onde o aluno está estudando, sendo que nas condições atuais está utilizada a própria casa do aluno, não sendo assim priorizadas as transformações T4, T12 e T15.

As transformações T2 e T6 são cabeça, logo não serão priorizadas, uma vez que dependem da resolução de transformações de níveis inferiores.

A transformação T3 também não será priorizada pelo mesmo motivo das transformações

cabeças. Restando então as transformações T1, T7, T8, T10, T13 e T14 que são caudas e as transformações T9 e T11 que são implosões, além da T5 que não possui classificação.

Uma vez que as transformações T7, T8 e T14 encontram-se em um contexto similar com a transformação T11 e a transformação T13 em contexto similar à transformação T9, elas serão trabalhadas dentro destas transformações. Portanto as transformações T1, T5, T9, T10 e T11 foram priorizadas para seguir as fases do SSM.

Tabela 2: Transformações selecionadas

	<b>Entrada</b>	<b>Saída</b>
<b>T1</b>	Professores não capacitados para EAD	Professores capacitados
<b>T5</b>	Falta de infraestrutura EAD	Infraestrutura suficiente
<b>T9</b>	Pouca aplicação prática do conhecimento durante as aulas	Aplicação prática
<b>T10</b>	Proibição do uso dos laboratórios	Uso dos laboratórios através de adoção de novos protocolos
<b>T11</b>	Pouco network acadêmico para alunos	Aumento do network acadêmico

Vale ressaltar que o mapa SODA-T serve para informar o que é logicamente coerente enfrentar imediatamente, não excluindo a necessidade de uma melhor análise de outras transformações em momento oportuno.

### 4.3 Aplicação da Fase 3 do SSM – Planejamento Sistêmico

#### 4.3.1 CATWOE e Definição-Raiz.

Tabela 3: CATWOE para Transformação 1

<b>CATWOE para T1</b>	
<b>C</b> Clientes	Alunos de Pós-graduação do ITA
<b>A</b> Atores	Professores, Área de Recursos humanos (RH) e Área de Tecnologia da Informação (TI) do ITA
<b>T</b> Transformação	Professores incapacitados para EAD → Professores capacitados
<b>W</b> <i>Weltanschauung</i>	Melhorar o nível de aprendizado do aluno e consequentemente aumentar a produção de conhecimento (teses e artigos).
<b>O</b> Proprietários	Alta administração do ITA
<b>E</b> Meio Ambiente	Recursos financeiros

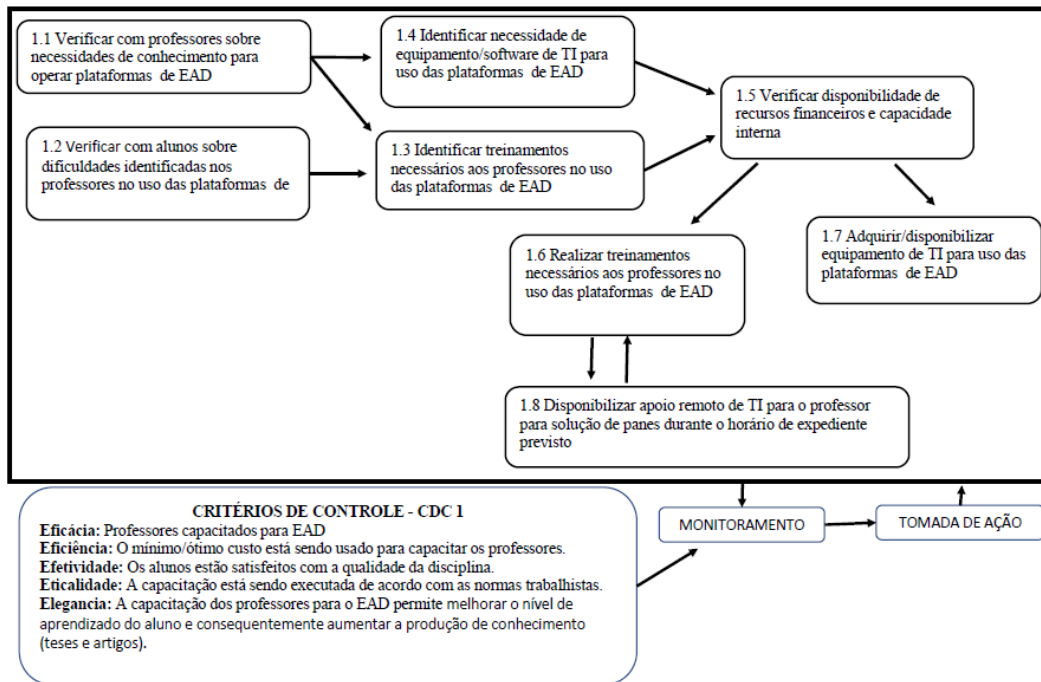
Definição raiz para T1:

Um sistema, operado por professores, RH e TI do ITA, que proporciona uma capacitação adequada aos professores para ministrar aulas na modalidade EAD, de acordo com a expectativas dos Alunos de Pós-graduação do ITA e com os critérios estipulados pela Alta administração do ITA, e restrito aos recursos financeiros disponibilizados para este fim, de forma a melhorar o nível de aprendizado do aluno e consequentemente aumentar a produção de conhecimento (teses e artigos).

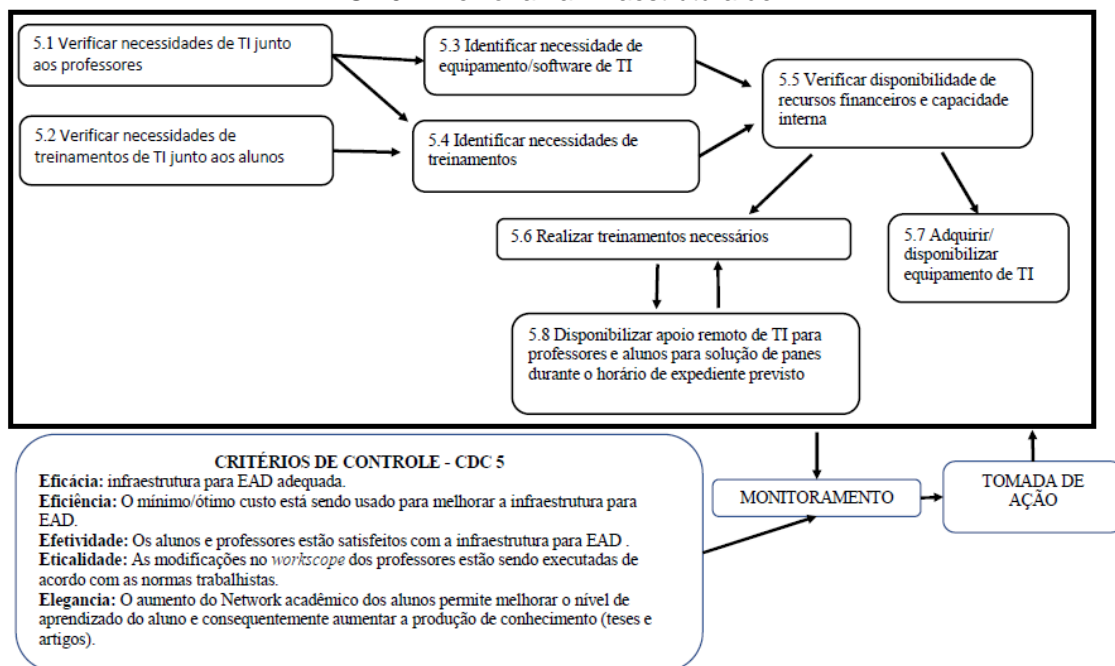
De forma análoga, foram elaboradas os CATWOE e Definições-Raiz para as transformações 5, 9, 10 e 11. A seguir são apresentados os modelos conceituais ou Sistemas de Atividades Humanas - HAS (*Human Activity Systems*) para cada uma das transformações selecionadas.

#### 4.3.2 Sistemas de atividade humana (HAS)

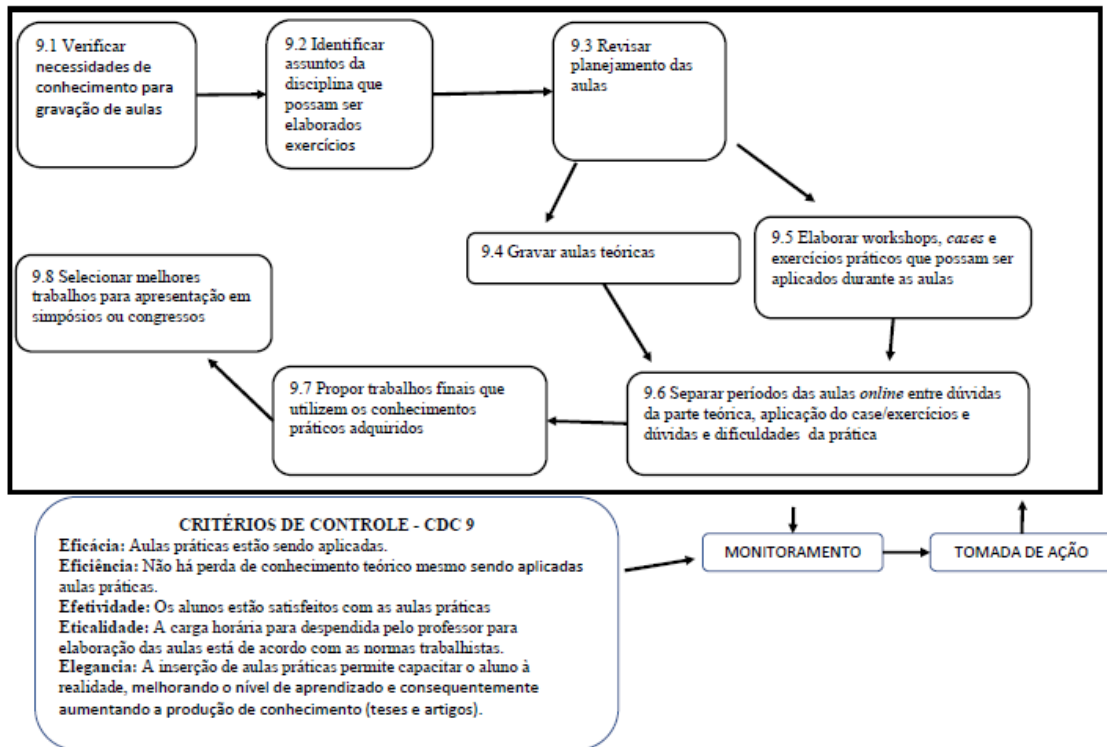
HAS T1 – Capacitação de professores para o EAD



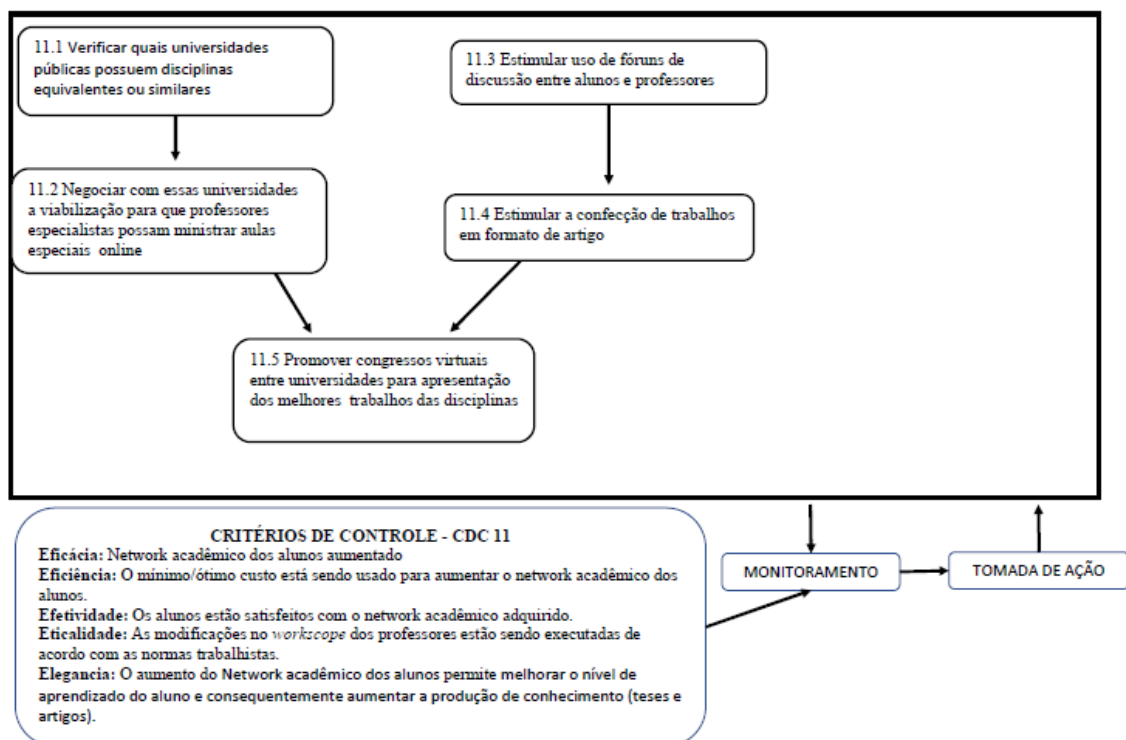
**HAS T5 – Melhoria na infraestrutura de EAD**



HAS T9 – Introdução de atividades práticas



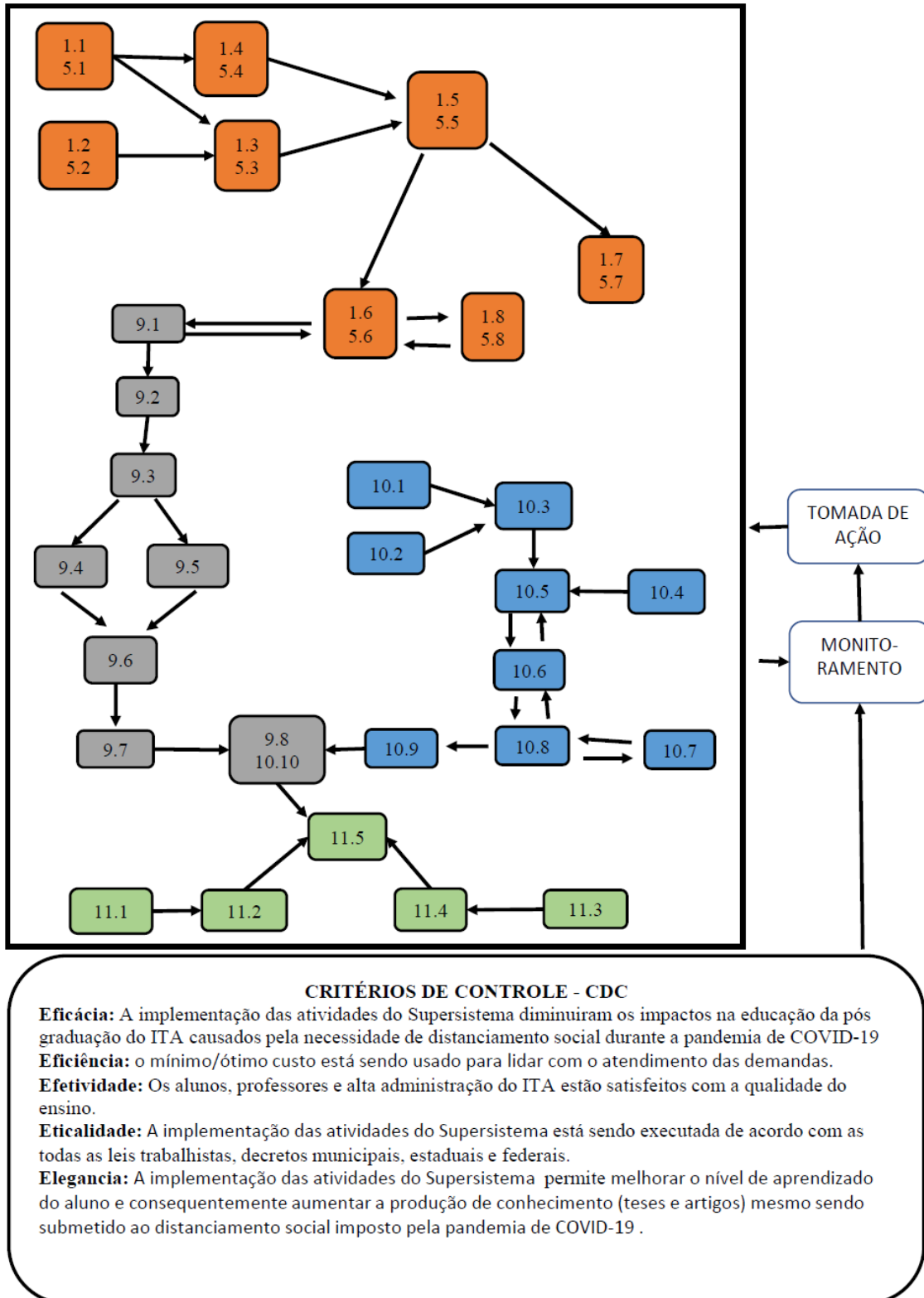
HAS T11 – Aumento do *network* acadêmico para os alunos





### 4.3.3 Supersistema de atividades

O Supersistema ilustrado a seguir demonstra a integração de todos os HAS elaborados anteriormente de forma a proporcionar ao gestor uma visão mais ampla de do sistema integrados e conseguir avaliar o desempenho sistêmico das ações.



#### CRITÉRIOS DE CONTROLE - CDC

- Eficácia:** A implementação das atividades do Supersistema diminuíram os impactos na educação da pós graduação do ITA causados pela necessidade de distanciamento social durante a pandemia de COVID-19
- Eficiência:** o mínimo/ótimo custo está sendo usado para lidar com o atendimento das demandas.
- Efetividade:** Os alunos, professores e alta administração do ITA estão satisfeitos com a qualidade do ensino.
- Eticidade:** A implementação das atividades do Supersistema está sendo executada de acordo com as todas as leis trabalhistas, decretos municipais, estaduais e federais.
- Elegância:** A implementação das atividades do Supersistema permite melhorar o nível de aprendizado do aluno e conseqüentemente aumentar a produção de conhecimento (teses e artigos) mesmo sendo submetido ao distanciamento social imposto pela pandemia de COVID-19 .



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia de COVID-19 impôs a necessidade do distanciamento social, afetando diretamente o ensino, dentre eles o da Pós-Graduação do ITA. Apesar do EAD já estar em implementação em diversos cursos no Brasil e no mundo, a mudança intempestiva provocou uma séria de problemas, sendo necessária a aplicação de métodos de estruturação de problemas para explorar, analisar e propor possíveis planos de ação.

Para isso foi utilizada uma multimetodologia baseada no modelo de 3 fases de SSM proposto por Georgiou em (Georgiou, 2015), assessorada pelo VFT para formulação de questionário para identificação de possíveis transformações e pelo uso do SODA-T com constructos bipolares com identificação de *clusters* para a priorização das transformações que serão inicialmente trabalhadas.

Na primeira fase os autores elaboraram uma Figura Rica inicial que ilustrou os problemas enfrentados pelos alunos de pós-graduação causados pelo distanciamento social, assim como foram realizadas as 3 análises, sendo então identificados os “agentes” físicos ou abstratos envolvidos ou que impactam a situação, além da extensão e tipo de poder que cada um possui na situação problemática. Também foram identificadas as influências políticas, religiosas, econômicas, estéticas, culturais, históricas, éticas, ecológicas e sociais em que a situação problemática está imersa.

Na segunda fase foi realizada uma consulta, por meio do questionário à alunos e professores da pós-graduação do ITA, utilizando o VFT para nortear as respostas e com o auxílio da Figura Rica inicial para proporcionar um melhor entendimento da situação problemática. Através das respostas e da Figura Rica, foram identificadas as possíveis transformações. A metodologia adotada por (Curo, 2011), para priorização das transformações, onde as transformações são identificadas em *clusters* e dispostos em um mapa da SODA-T, onde foram então priorizadas as transformações T1, T5, T9, T10 e T11.

Na terceira fase foram então elaborados o CATWOE, a Definição Raiz e o Sistema de Atividade Humana (*HAS*) de cada uma das 5 transformações selecionadas, além do Supersistema que inter-relaciona todos estes 5 *HAS*. Os critérios de controle desenvolvidos tanto para os *HAS*, quanto para o Supersistema poderão auxiliar na medição dos resultados das transformações a serem realizadas.

É válido ressaltar que uma das principais contribuições deste trabalho foi demonstrar a importância do SODA-T com constructos bipolares “clusterizados” para a priorização das transformações a serem trabalhadas na terceira fase do SSM, resultando no plano de ação (Supersistema de atividades). Este plano proposto se mostra totalmente viável dependendo somente de organização de reuniões para sua aplicabilidade.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio para a realização deste trabalho

## REFERÊNCIAS

- ABUABARA, L., & PAUCAR-CACERES, A. (2021). **Surveying applications of Strategic Options Development and Analysis (SODA) from 1989 to 2018.** *European Journal of Operational Research*(292), 1051-1065.
- ACKERMANN, F. (2012). **Problem structuring methods ‘in the Dock’: Arguing the case for Soft OR.** *European Journal of Operational Research*, 219, 652-658.
- ACKERMANN, F., & EDEN, C. (2011). **Strategic Management of Stakeholders: Theory and Practice.** *Long Range Planning*, 179-196.
- ACKERMANN, F., & EDEN, C. (2020). **Strategic Options Development and Analysis.** Em M. Reynolds, & S. Holwell (Eds.), *Systems Approaches to Making Change: A Practical Guide* (pp. 139-199). Milton Keynes, UK: The Open University.
- ALI, W. (2020). **Online and Remote Learnig in Higher Education Institutes: A Necessity in light of COVID-19 Pandemic.** *Higher Education Studies*, 10(3), 16-25.
- CHECKLAND, P. (2000). **Soft Systems Methodology: a thirty year retrospective.** *Systems Research and Behavioral Science*, 17(S1), S11-S58.
- CLEMENS, V., DESCHAMPS, P., FEGERT, J., ANAGNOSTOPOULOS, D., BAILEY, S., DOYLE, M. (2020). **Potential effects of “social” distancing measures and school lockdown on child and**

- adolescent mental health. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 29, 739-742.
- CURO, R. (2011). **Pensamento Sistêmico aplicado à problemática da produção científica em uma Instituição de Ensino Superior no Peru**. São José dos Campos: Instituto Tecnológico de Aeronáutica.
- FRANÇOZO, R. V., & BELDERRAIN, M. (2019). **Inclusão De Estudantes Com Necessidades Educacionais Específicas: Um Caminho Estruturado Para Mudanças**. *Olhar de Professor*, 22, 1-17.
- GARCIA, L. P. (2020). **Uso de máscara facial para limitar a transmissão da COVID-19**. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 29(2), 1-4.
- GEORGIU, I. (2012). **Messing about in transformations: Structured systemic planning for systemic solutions to systemic problems**. *European Journal of Operational Research*(223), 392-406.
- GEORGIU, I. (2015). Unravelling soft systems methodology. *Int. J. Economics and Business Research*, 9(4), 415-436.
- GREENHOW, C., & CHAPMAN, A. (2020). **Social distancing meet social media: digital tools for connecting students, teachers, and citizens in an emergency**. *121*(5/6), 341-352.
- KEENEY, R. (1992). **Value-Focused Thinking** (1st Edition ed.). Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- KEENEY, R. L. (1996). **Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives**. *European Journal of Operational Research*, 92, 537-549.
- KEENEY, R. L. (2012). **Value-Focused Brainstorming**. *Decision Analysis*, 9(4), 303-313.
- LIMA, G., SCHECHTMAN, R., BRIZON, L., & FIGUEIREDO, Z. (2020). **Transporte público e COVID-19. O que pode ser feito?** Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas.
- MINGERS, J. (2011). **Soft OR comes of age - But not everywhere!** *Omega*, 39, 729-741.
- MINGERS, J., & ROSENHEAD, J. (2004). **Problem structuring methods in action**. *European Journal of Operational Research*, 152, 530-554.
- MORAIS, D., ALENCAR, L., COSTA, A., & KEENEY, R. (2013). **Using Value-Focused Thinking In Brazil**. *Pesquisa Operacional*, 33(1), 73-88.
- PADUA, F. L., POSSAMAI, J. O., ÁVILA, L. L., SILVA, A. C., & BELDERRAIN, M. C. (2019). **A Problemática da Qualidade de vida do idoso sob a luz do Value-Focudes Thinking**. Limeira: LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional.
- PRATA- LINHARES, M., DA SILVA GUSMÃO CARDOSO, T., S. LOPES-JR, D., & ZUKOWSKY-TAVARES, C. (2020). **Social distancing effects on the teaching systems and teacher education programmes in Brazil: reinventing without distorting teaching**. *Journal of Education for Teaching*, 46(4), 554-564.
- SHEN, J.; DUAN, H.; ZHANG, B.; WANG, J.; JI, J. S.; WANG, J., PAN L.; WANG, X.; ZHAO, K.; YING, B; TANG, S.; ZHANG, J.; LIANG, C.; SUN, H.; LV, Y.; LI, Y.; LI, T.; LI, L.; LIU, H.; ZHANG, L.; WANG, L.; SHI, X. (2020). **Prevention and control of COVID-19 in public transportation: Experience from China**. *Environmental Pollution*, 266, 1-5.
- TESAR, M. (2020). **Towards a Post-Covid-19 'New Normality?': Physical and Social Distancing, the Move to Online and Higher Education**. *Policy Futures in Education*, 18(5), 556-559.

**PROPOSAL FOR COMBINING AGENT-BASED MODELS DEVELOPMENT WITH PROBLEM STRUCTURING METHODS FOR AIRCRAFT CONDITION-BASED MAINTENANCE**

**PROPOSTA DE COMBINAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE MODELOS BASEADOS EM AGENTES COM MÉTODOS DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS PARA A MANUTENÇÃO BASEADA NA CONDIÇÃO**

Área temática: Inovação Sistêmica

Modalidade: Artigo Completo

DOI:

MALERE, João Pedro Pinheiro  
Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)  
jpmalere@gmail.com  
BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)  
carmen@ita.br

**Abstract**

The aircraft maintenance is a complex system and there is a trend for shifting from pre-determined maintenance to Condition-based Maintenance (CBM). The use of modeling and simulation is an alternative in this scenario where there is a need for decision support from strategic to operational aspects. Agent-based Modeling (ABM), that is a bottom-up modeling approach centered in agents, can be an alternative in the simulation of complex systems. However, given a situation with multiple stakeholders, multiple perspectives, intangible aspects and relevant uncertainties, methods that support the problem structuring are necessary. Problem Structuring Methods (PSM) and facilitated modeling can improve the stakeholder's engagement and can provide a clearer vision of the problem that the model will address. This work proposes a model for combining PSMs with ABM for an aircraft CBM application. The proposed multimethodology model use case partial results show that it can improve the stakeholder's engagement and the definition of the goals and boundaries of the ABM model.

**Keywords:** Agent-based Modeling, Problem Structuring Methods, Multimethodology.

**Resumo**

A manutenção de aeronaves é um sistema complexo e há uma tendência de mudança das manutenções pré-determinadas para a Manutenção baseada na Condição (MBC). O uso de modelagem e simulação pode ser uma alternativa nesse cenário onde há a necessidade de suporte a decisão para aspectos que vão do estratégico ao operacional. A Modelagem baseada em Agentes (MBA), que é uma abordagem de modelagem *bottom-up* centrada em agentes, pode ser uma alternativa para a simulação de sistemas complexos. No entanto, dado o cenário de manutenção aeronáutica com múltiplos interessados, diferentes perspectivas, aspectos intangíveis e incertezas relevantes, métodos para suportar o processo de estruturação do problema são necessários. Métodos de Estruturação de Problemas (MEPs) e a modelagem facilitada podem aprimorar o engajamento dos interessados assim como prover uma visão mais clara do problema para o qual o modelo será desenvolvido. Este trabalho propõe um método para a combinação de MEPs e a MBA para uma aplicação na MBC de aeronaves. Os resultados parciais do estudo de caso mostram que o modelo multimetodológico proposto auxilia no engajamento dos interessados assim como na definição dos objetivos e das fronteiras do modelo baseado em agentes.

**Palavras-chave:** Modelagem baseada em Agentes, Métodos de Estruturação de Problemas, Multimetodologia.

**1 INTRODUCTION**

The maintenance can be divided into corrective, preventive and predictive (EN13306,2010). Corrective maintenance can be subdivided into immediate corrective maintenance, in which work

starts immediately after a failure, and deferred corrective maintenance, in which work is delayed in conformance to a given set of maintenance rules. The preventive maintenance is carried out at predetermined intervals or according to prescribed criteria and is intended to reduce the probability of failure or the degradation of an item function. One type of preventive maintenance is the predetermined, where the tasks are performed according to fixed time intervals or according to a utilization metric such as number of flight hours. The other type of preventive maintenance is the condition-based that is a maintenance strategy based on the asset's condition identified through direct or indirect monitoring (SAE JA6097, 2019). CBM requires specific knowledge of an asset's condition at any given time in its operating life such that the maintenance action can be planned with enough lead time. CBM differs from 'on-condition' maintenance in that it requires knowledge of the asset condition at any given time, what provides an understanding of how much time is available before the required maintenance must be performed (SAE JA6097, 2019).

Modeling and simulation are often used for decision support in the different layers of the condition-based maintenance, for example for predicting when the failures will occur or the best maintenance date according to the aircraft health condition (HOLZEL et al., 2014; LEE; MITICI, 2020).

Multimethodologies and mixed methods are a way to combine two or more methodologies, techniques, or tools for dealing with the real-world complex and multi-dimensional problems. (MINGERS; BROCKLESBY, 1997; JOHNSON et al., 2007; POLLACK, 2009). The benefits of mixing methods include the combination of quantitative and qualitative re-search strengths, stronger evidence for a conclusion through convergence of findings, more confidence in the results and exploration of insights that might be missing when a single method is used (HOWICK; ACKERMANN, 2011; JOHNSON; ONWUEGBUZIE, 2004). Dyson et al. (2021) shows that soft Operations Research (OR) and hard OR can benefit from each other instead of being considered as separated fields by the OR practitioners.

Wicked situations, where mixed methods can be used and where some condition-based maintenance problems can fit, are characterized as changing over time, having a high degree of uncertainty and conflicting positions of the stakeholders (RITTEL; WEBBER, 1973).

In Operations Research and Management Sciences (OR/MS), PSMs are a set of methods that were developed for tackling ill-structured problems with the following characteristics: multiple actors, multiple perspectives, incommensurable and/or conflicting interests, important intangibles and key uncertainties (MINGERS; ROSENHEAD, 2004). They are a group of model-based problem handling approaches whose purpose is to assist in the structuring of problems rather than directly to derive a solution (ROSENHEAD, 2013). Examples of the PSMs in action are the use of Soft Systems Methodology to develop a simulation of outpatient services (LEHANEY; PAUL, 1994) and the development of an information technology strategy for a supermarket chain with many areas involved and where multiple methodologies were mixed (MINGERS; ROSENHEAD, 2004).

The PSMs were developed in a context of increasing limitations experienced with traditional quantitative OR methods, as noted by Ackoff (1979), that describes the "increasing inappropriateness of OR's methodology". The most known PSM methods are (MINGERS; ROSENHEAD, 2004; ACKERMANN, 2012): Soft-Systems Methodology (SSM) (CHECKLAND, 1981), Strategic Objective Development and Analysis (SODA) (EDEN; ACKERMANN, 2001), Strategic Choice Approach (SCA) (FRIEND; HICKLING, 1997), Robustness Analysis (ROSENHEAD, 2001) and Drama Theory (BRYANT, 1997).

PSMs can be combined with techniques and tools according to the problem characteristics. Howick and Ackermann (2011) & Munro and Mingers (2002) show that PSMs are combined in many ways such as the mix of cognitive mapping with system dynamics, where the first is developed in group and further deployed into system dynamics models. Other example is the mix of SSM with simulation, where first was used for supporting the problem definition.

Regarding modeling and simulation, Borshchev and Filippov (2004) describes four main types of techniques: System Dynamics (SD), Discrete-Event Simulation (DES), Agent-Based Modeling (ABM) and Dynamic Systems (DS). More specifically, ABM is a computational approach for modelling complex systems. In ABM, elements are agents with specific characteristics that interact according to precise rules, and whose characteristics or behaviors may be altered by these interactions. The outcomes of these interactions are monitored (MACAL; NORTH, 2010). ABM is used in a variety of applications, such as social sciences, economy (BARBATI et al., 2012), logistics optimization, biology, and urban planning (BANDINI et al., 2009). One example is the use of ABM for modeling and simulating practical supply chain management problems, where analytic or optimization methods cannot be used or global information sharing and central coordination are difficult to achieve

(BARBATI et al., 2012). ABM is also associated with the simulation of sociotechnical systems where real experiments with different scenarios is not possible to be accomplished (BANDINI et al., 2009).

More specifically in CBM, there are works that uses modeling and simulation, for example to evaluate CBM against Time-based Maintenance (TBM) (KIM et al., 2016) or to evaluate the cost-benefit of using failure prognostics in an aircraft fleet (HOLZEL et al., 2014).

As mentioned above, one technique that is suitable to be used with PSMs is modeling and simulation (MINGERS; BROCKLESBY, 1997). The use of computational models to simulate complex situations with multiple stakeholders can be addressed by facilitated or group modeling, where PSMs can be applied for problem structuring and definition. Franco and Montibeller (2010), Robinson et al. (2014) describes facilitated modeling as being consistent with PSMs, which can provide systemic view and stakeholders engagement to the simulation project.

There are examples of problem structuring methods with modeling and simulation in the literature. Smith and Shaw (2019) characterize the pillars of the PSMs and shows how discrete event simulation and system dynamics are related to these pillars, which are described in Section 4. Eden (1994) shows the integration between cognitive maps and system dynamics. Tako and Kotiadis (2015) proposes a framework that integrates SSM and discrete events simulations in healthcare.

The problem definition for complex simulation projects demands stakeholders' involvement, systemic view and the situation modeling (ROBINSON et al., 2014; VOINOV; BOUSQUET, 2010). These are pillars of the PSMs (SMITH; SHAW, 2019) and they can support a more effective computational modeling process. Another important feature of PSMs in comparison to other participative methods is the use of models as 'transitional objects' to structure stakeholders' engagement and to provide a focus for dialogue (MIDGLEY et al., 2013). PSMs also manages process and content, supporting a group's negotiation towards and agreed outcome (ACKERMANN, 2012).

More specifically, the integration of agent-based modeling with SSM is described in Novani and Mayangsari (2017), where the ABM is used as part of the root definitions and in the model comparison with reality. Elsworth et al. (2015) shows the process from cognitive maps elaboration to agent-based modeling. Ramanath and Gilbert (2004) describes the design of participatory agent-based social simulations.

The mix of agent-based modeling with other qualitative methods are described in Tubaro and Casilli (2010) and Saetra (2017). Group agent-models building is also part of the literature such as the one described in Taylor et al. (2016).

The combination of ABM and PSMs also contributes to one of the challenges for the evolution of the PSM field described by (ACKERMANN, 2012) that is the development of effective procedures for mixing methods.

The recent trends regarding the use of ABM in the OR field (MALERE; BELDERRAIN) shows that this simulation approach is used in many OR sub-areas such as transportation research and supply-chain management. It is also used in association with techniques that are part of PSMs (such as cognitive maps) and with group decision making.

The use of ABM can be an alternative to address problems in the complex aircraft maintenance system and the modeling process, due to the messy situations in this domain, requires stakeholders participatory methods, where PSMs can be an option, since these methods use 'transitional objects' to structure stakeholders engagement and to provide a focus for dialogue (MIDGLEY et al., 2013) and also manages process and content, supporting a group's negotiation towards and agreed outcome (ACKERMANN, 2012).

Given the need of developing a decision support tool that consists of agent-based simulations to be used in the complex maintenance system, this work proposes a multimethodology model for combining PSMs with ABM for an aircraft CBM application.

The remaining of the paper is organized as follows. Section 2 introduces the theoretical background that is relevant for the current work, including problem structuring methods, agent-based modeling and multimethodologies. Section 3 describes the proposed multimethodology model. Section 4 describes the CBM case study that is used for testing the proposed model and shows the results. Section 5 provides some discussion about the results and concludes the paper.

## 2 THEORETICAL BACKGROUND

This section brings a brief introduction to the theory that supports the proposed model and that includes problem structuring methods, facilitated modeling, agent-based modeling and multimethodology.

## 2.1 Problem Structuring Methods

Problem Structuring Methods (PSMs) are a set of methods that were developed for tackling ill-structured problems with the following characteristics: multiple actors, multiple perspectives, incommensurable and/or conflicting interests, important intangibles, and key uncertainties (MINGERS; ROSENHEAD, 2004), for example organizational strategy definition and urban mobility problems. These methods were developed in a context of increasing limitations experienced with traditional quantitative OR methods, as noted by Ackoff (1979), that describes the "increasing inappropriateness of OR's methodology".

The most known PSM methods are (MINGERS; ROSENHEAD, 2004; ACKERMANN, 2012): Soft-Systems Methodology (SSM) (CHECKLAND, 1981), Strategic Objective Development and Analysis (SODA) (EDEN; ACKERMANN, 2001), Strategic Choice Approach (SCA) (FRIEND; HICKLING, 1997), Robustness Analysis (ROSENHEAD, 2001) and Drama Theory (BRYANT, 1997). Examples of wicked problems that are addressed in the literature include organizational restructuring and strategy development (MINGERS; ROSENHEAD, 2004).

The PSMs have many common and shared characteristics even though they were created separately. Rosenhead (1989) is an important work that brings some approaches that tackle messy problems under the umbrella of PSMs.

A general description of an intervention process, that in this work is assumed also to be the generic PSMs phases, is provided by Mingers and Brocklesby (1997). The definition of the PSMs pillars is proposed by Smith and Shaw (2019), that represents the characteristics that a method must have to be considered a PSM.

The intervention process defined by Mingers and Brocklesby (1997) is divided in four phases based on the abstraction of the SSM stages:

- **Appreciation:** this phase is mainly related to data production and initial identification of the problem to be structured with its associated restrictions and limits. Here interviews, observation and meetings with stakeholders are performed
- **Analysis:** as the name implies this phase contains the analysis of the retrieved information and further understanding of the cause-and-effect relationships.
- **Assessment:** evaluates how the situation could be different from what it currently is and changes mechanisms are explored.
- **Action:** here actions that address the problematic situation are defined.

This intervention process is affected by three 'worlds': one material of the objective world that we observe; a personal world mainly subjective of what we believe and experience and a social world where ideas are shared and there is intersubjectivity.

Other important characterization of PSMs is in terms of their main pillars. Smith and Shaw (2019) define four characteristics of a PSM:

- **Systems characteristics** is related to the model building process that identifies a system to a model, encouraging holistic understanding and that seeks to include in the model the participants subjective view of the world.
- **Knowledge and involvement of stakeholders:** this pillar includes the need of qualitative models that involve the facilitation of the participants and the knowledge sharing between them, developing buy-in to politically feasible outcomes.
- **Values of model building:** this pillar refers to the required model characteristics such as credibility and confidence.
- **Structured analysis:** describes how different stages of analysis are required for a PSM.

The PSMs pillars are based on the theoretical constructs of ontology, epistemology, axiology and research methodology and also in the paradigm theory from Guba and Lincoln (1994).

Another view of the problem structuring process is provided by (GEORGIU, 2010) where the information collection, model development & verification and the problem definition are performed with the ultimate decision makers prior to the decision for action. The more traditional hard OR approach emphasizes more the optimization tasks rather the problem definition in comparison with the soft OR approach.

## 2.2 – Facilitated Modeling

Facilitated Modeling is the process by which models are jointly developed between a facilitator and a group, face-to-face, with or without the support of computers (FRANCO; MONTIBELLER, 2010). Facilitated modeling is not a PSM however all PSMs are developed within the facilitation paradigm (FRANCO; MONTIBELLER, 2010).

The design, elaboration and testing of models in group is a relevant tool to engage

stakeholders and to provide a more effective results (BALA et al.; ROBINSON et al., 2014; RAMANATH; GILBERT, 2004). There is a number of group-modeling methods, and the facilitated modeling framework can be used in the development of simulation models including system dynamics and discrete-event simulation (ROBINSON et al., 2014; FRANCO; MONTIBELLER, 2010).

The facilitated modeling framework consists of four stages: conceptual modeling, model coding, experimentation and implementation. The main idea is to involve the stakeholders as much as possible in all the modeling steps, in contrast with the expert mode. Ideally all the modeling process would have to be performed by the stakeholders' group however due to practical limitations (e.g., model coding) the group participation is reduced in some stages (ROBINSON et al., 2014).

### 2.3 – Agent-based Modeling

ABM is a modeling and simulation technique that is based on a collection of agents (autonomous entities) that individually assesses its situation and makes decisions on the basis of a set of rules including interactions with other agents and with an environment (BONABEAU, 2002; MACAL; NORTH, 2010).

A precise definition of an agent is not available in the literature (MACAL; NORTH, 2010). Wooldridge (2009) defines agents as computer systems with two important characteristics. First, they have autonomous action capability. In other words, they are able to decide by themselves. Second, they are capable of interacting with other agents. An agent also needs to be self-contained and to have a state. The agents are structured typically with attributes and methods inside the agents' boundaries. The attributes can be static (e.g., name) or dynamic (e.g., memory of past iterations). The methods include behaviors and other agents' functions. The interactions are possible with other agents and with the environment (MACAL; NORTH, 2010).

The agent-based model development process (MACAL; NORTH, 2010) begins with the questions and problems that the model will address. The next stages comprise the types of agents and environment definitions followed by the agents' behaviors specification, what includes how the agents relates with themselves and with the environment. Finally, the model is validated.

The Overview, Design concepts and Details (ODD) (GRIMM et al., 2020) protocol can be used for agent-based modeling specification. ODD was designed to make it easier to write and read ABM descriptions and to facilitate model replication, while not being overly technical. It can include equations but is based on written text. The protocol is divided in three categories: - overview: provides and overview of the agent-based model; - design concepts: explains how important design concepts were used for ABM and - details: explains the details of the 'machinery' of the model.

The TRACE (TRANSPARENT and Comprehensive Ecological modeling documentation) is a process for comprehensive modeling documentation (GRIMM et al., 2014) and of 'tracing' model development and testing by going backward over the evidence step by step. The main function of the TRACE framework is to provide a modeling notebook and also a standardized structure and terminology for documentation

### 2.4 Multimethodology

Multimethodology is a mix of tools, techniques, methods, methodologies and/or paradigms (HOWICK; ACKERMANN, 2011). The literature brings other terms related to this concept such as Methodological Pluralism and Mixed Methods (MIDGLEY, 2015; JOHNSON; ONWUEGBUZIE, 2004). The development of multimethodologies have several advantages such as the combination of quantitative and qualitative research strengths, stronger evidence for a conclusion through convergence of findings, more confidence in the results, exploration of insights that might be missing when a single method is used and more suitability for the real-world situations. Multimethodology would be possible even when mixing apparently opposing paradigms and it can find in pragmatism the justification to its utilization according to the research questions (MINGERS; BROCKLESBY, 1997; JOHNSON; ONWUEGBUZIE, 2004; VIDAL, 2006). However, the mixing of different methodologies is not free from challenges that can include philosophical, cultural and psychological aspects (MIDGLEY et al., 2016).

The simultaneity and dependence of the methods is an important aspect of the multimethodology definition. Pollack (2009) describes two types of mixed methods designs:

- **Serial:** soft OR methods are used prior to hard OR methods or vice-versa according to the problem. Shorten and Smith (2017) proposes the terms Explanatory sequential and Exploratory sequential according to the quantitative and qualitative methods sequence;
- **Parallel:** use of hard and soft OR methods simultaneously. Shorten and Smith (2017) brings the nested category where there is a main and an embedded method used for answering a complementary question.

### 3 PROPOSED MULTIMETHODOLOGY MODEL

The aircraft maintenance is a complex system and the use of modeling and simulation is often required for decision support. However, the involvement of multiple actors with multiples interests and relevant uncertainties, since the CBM is a relatively new paradigm for the aircraft operation, requires the correct characterization of the problem prior to the modeling development.

The process starts with the project planning for addressing the business need or demand. This stage is required for the simulation project structuring, for example the definition of who will be responsible by the OR intervention and for solving the problem situation of interest (FRANCO; MONTIBELLER, 2010). The sponsor, project manager, facilitator and modeling team definitions are one of the activities that are performed in this stage. Other structures can be utilized such as a program or a portfolio (INSTITUTE,2017).

The next three stages refer to the problem structuring activities. As described in the previous sections PSMs improve the understanding and the modeling of messy problematic situations, what can improve the correct representation of the problem, the systems boundaries, and the objectives of the agent-based model. The 'transitional objects' (MIDGLEY et al., 2013) enhance the stakeholders' engagement and provide focus for dialogue.

The PSM stages are performed before the agent-based model development similarly to the multimethodology architecture of Lehaney and Hlupic (1995) and Tako and Kotiadis (2015), that used the soft paradigm for an improved model definition. This is distinct from the Novani and Mayangsari (2017) approach that uses the agent models as a tool to improve the PSM.

Differently from Tako et al. (2010) or Eden (1994) that used DES and SD respectively, here an agent-based model will be developed. Due to a more intuitive mapping to real social actors than other modeling approaches which are dominated by mathematical expressions, especially for those stakeholders that are less formally educated, this simulation approach enhance preliminary model proposal and validation during the first problem structuring stages (appreciation, analysis and assessment), for example regarding the agents, how they behave, what are the relevant rules and the environment restrictions. That can also provide more stakeholders engagement and understanding of the simulation model.

The action stage described by Mingers and Brocklesby (1997) is not performed after the assessment stage since the next step is already defined as the agent-based model development. The different PSMs actions definition techniques, such as the feasibility and desirability analysis (SSM) or the commitment framework (SCA), can be used after the model is developed and implementation actions need to be performed.

Table 1 shows the outputs that can be provided to the ABM process depending on the type of PSM that is used in the proposed model. The PSM provides the following outputs for the ABM process:

- Problem structuring: as the PSMs definition states, one output is a clearer and more structured view of the problem
- Model purpose, scope, goals and entities: by structuring the problem, there is a clearer view of the parts of the problem that a simulation model can address, such as the functions of the SSM relevant systems that can be supported by the ABM. One important output from the PSM to the ABM is an initial view of the entities (agents) and behaviors relevant to the problem.
- Model boundaries and scope: the PSMs execution provides the boundaries for the model, e.g., the regions of the relevant systems where a simulation model can be applied in the SSM case or the cognitive map constructs where an agent-based model can be developed for

Table 5 - Outputs to ABM according to the selected PSM (Source: authors' own elaboration)

PSM	PSM Outputs for ABM
SSM	SSM conceptual model
SODA	Aggregated SODA map
SCA	SCA modeling and design mode
Drama Theory	Scenes resolution
VFT	Strategic, fundamental and mean objectives

After the problem situation is structured and the proper simulation goals and boundaries are



defined, the ABM starts with the agent conceptual model definition and the posterior coding, experimentation, and implementation. The facilitated ABM is required to ensure the model is suited for the stakeholders needs (FRANCO; MONTIBELLER, 2010; ROBINSON et al., 2014). This means that the stakeholders are involved in each ABM stage for activities such as model specification, model validation & verification and experimentation design. The more intuitive nature of ABM enhances the stakeholders' participation and feedback.

Figure 9 shows the proposed model for the use of PSMs to support the ABM process.

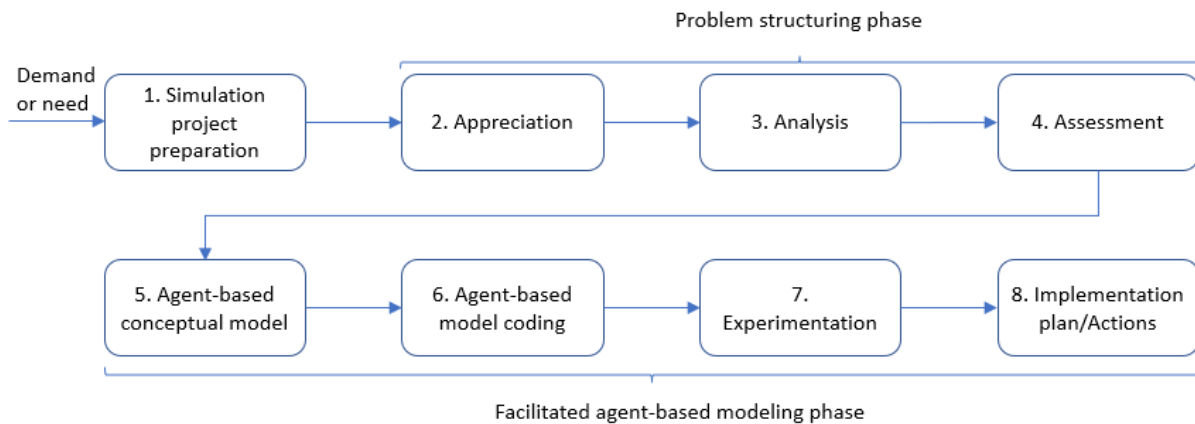


Figure 9 – Proposed multimethodology model (Source: authors' own elaboration)

The summary of the process that integrates PSMs and ABM, including activities, inputs and outputs, is presented in Table 6.

Table 6 - Summary of the activities performed in the proposed model (Source: authors' own elaboration)

Stage	Activities	Input	Output
ABM project preparation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Project plan definition</li> <li>- Project team definition (e.g., facilitator, modeling team)</li> <li>- PSM method selection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CBM decision support problematic situation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ABM project plan</li> <li>- Resources allocated to the project</li> </ul>
Appreciation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation</li> <li>- Interviews</li> <li>- Meetings and workshops</li> <li>- ABM project update (e.g., stakeholders list)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Project plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematic situation expressed</li> <li>- Updated ABM project plan</li> </ul>
Analysis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematic situation models elaboration</li> <li>- Decision support areas identification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collected data from appreciation</li> <li>- Problematic situation representations</li> <li>- Project plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematic situation models (e.g., SSM conceptual models, SODA maps)</li> <li>- Updates to project plan</li> </ul>
Assessment	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparison of the PSM models with reality</li> <li>- Adjustments to the problem conceptual models</li> <li>- Decision support areas that the agent-based model should address</li> <li>- TRACE element 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematic situation models</li> <li>- Project plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Model scope, boundaries, purpose and entities</li> <li>- Project plan updates</li> </ul>

Agent-based conceptual model	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agent-based model specification through ODD and facilitated modeling workshops</li> <li>- TRACE element 1 update</li> <li>- TRACE elements 2 to 4 fill</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PSMs models</li> <li>- Expected agent-based model goals, scope, boundaries and entities</li> <li>- Project plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agent-based conceptual model specification</li> <li>- Project plan updates</li> </ul>
Agent-based model coding	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agent-based model coding</li> <li>- Facilitated workshops if necessary</li> <li>- TRACE element 5 fill</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agent-based model specification</li> <li>- Project plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Codified agent-based model</li> <li>- Model documentation</li> <li>- Project plan updates</li> </ul>
Experimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitated experiments specification</li> <li>- Facilitated results evaluation and model validation &amp; verification</li> <li>- Model adjustments</li> <li>- TRACE elements 6 to 8 fill</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Codified agent-based model with documentation</li> <li>- Project plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validated &amp; verified model</li> <li>- Experiments results</li> <li>- Project plan updates</li> </ul>
Implementation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition, evaluation and prioritization of the actions required for the model implementation</li> <li>- Implementation execution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validated &amp; verified agent-based model</li> <li>- PSM and ABM documentation</li> <li>- Project plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implemented agent-based model</li> <li>- Project documentation</li> <li>- Project closing</li> </ul>

## 4 RESULTS

The problematic situation that is going to be explored is the one related to Condition-based Maintenance (CBM) in the aviation sector. More specifically, the agent-based model development will be performed for decision support to a CBM research and development project. The project team needs to define what is the problem that the CBM project will address and how the simulation will contribute for the project decision support.

### 4.1 Project Preparation

The ABM work package is part of a bigger research project that will investigate CBM technologies. This is relevant because the ABM project schedule, scope, stakeholders and sponsors are already defined in the CBM research project plan.

The structuring of this CBM project, where the ABM project is located, consisted of workshops with several stakeholders.

After the larger CBM project was structured, the ABM work package was detailed in one meeting with stakeholders more related to this package. The defined time span for the simulation project was three months.

The remaining definitions for this phase are the modeling team, facilitator and ABM project manager and also the selection of the PSM method that is going to be used.

Due to budget constraints and lack of expert knowledge of the PSM and ABM tools, the modeler and the facilitator will be the same person. That is not the ideal configuration, however it is the feasible arrangement for this project. The simulation project manager is the same person responsible for the entire project.

The selection of the SSM was due to the more intuitive characteristics of the rich picture (VOINOV et al., 2018) in the appreciation phase and the strong emphasis in the Analysis and Assessment phase (MINGERS; BROCKLESBY, 1997), that are important for defining the system of interest goals and boundaries.

### 4.2 Appreciation

As described in Section 3 this phase comprehends the data collection for the problematic situation.

Interviews were performed so far with maintenance, health monitoring and reliability specialists. Additional stakeholders were identified during the initial interviews and were added during the process. The modeler found in the literature three agent-based models used for CBM (LEE; MITICI, 2020; FENG et al., 2012; SAHNOUN et al., 2019). These models were used for a deeper

understanding of the problematic situation and also for asking further questions to the specialists.

Rich pictures were elaborated by the facilitator and iteratively modified by the specialists. Figure 10 shows one of the rich pictures that were used to express the problematic situation.

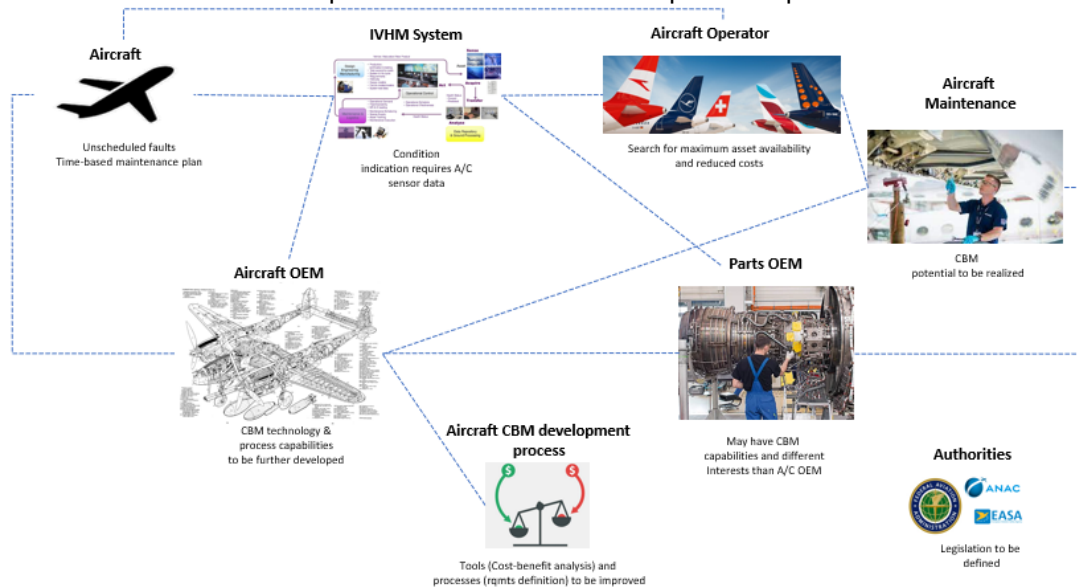


Figure 10 - Problematic situation expressed (Source: authors' own elaboration)

### 4.3 Analysis

After the problematic situation was expressed through a rich picture, the transformations that would be required for a vehicle condition-based maintenance were identified. These transformations include:

- CBM development process
- Development of maintenance plans for CBM
- Development of CBM agreements with between the aviation ecosystem players (e.g., aircraft and parts manufacturers)
- Development of operation optimization tools
- Development of CBM data infrastructure (e.g., shared databases)
- Definition of CBM related legislation

From this set of transformation, the first one was chosen since it would be more related to the research project under execution. This transformation was further detailed through the CATWOE framework as summarized in Table 7:

Table 7 - CATWOE for the selected transformation (Source: authors' own elaboration)

<b>C</b>	Customer	Aircraft operators, aircraft support organization
<b>A</b>	Actors	Engineering departments, information technology, aircraft support, market monitoring, parts manufacturers, certification authorities
<b>T</b>	Transformation	CBM not developed → CBM developed
<b>W</b>	World View	Reduce aircraft operation costs and increase aircraft availability
<b>O</b>	Owner	Maintenance Engineering
<b>E</b>	Environment	Legislation, agreements, aircraft development process

The input for the transformation described in Table 7 is the aircraft condition-based maintenance not developed and the output is the developed CBM for that aircraft type.

With this information it was possible to describe the root definition for this relevant system as: "A system which allows the development of aircraft CBM for operation costs reduction and increased

availability that benefits the aircraft operators and the operation support organizations. This system is owned by the maintenance engineering and driven by this area together with a multidisciplinary team that includes the different engineering teams, information technology and aircraft support. The system operates within an environment of aircraft design and operation legislation, established agreements and development processes.”

The next activity in the Analysis stage was to elaborate the relevant system conceptual model considering different perspectives and points of view. Figure 11 shows an overview of a general conceptual model for a vehicle CBM development.

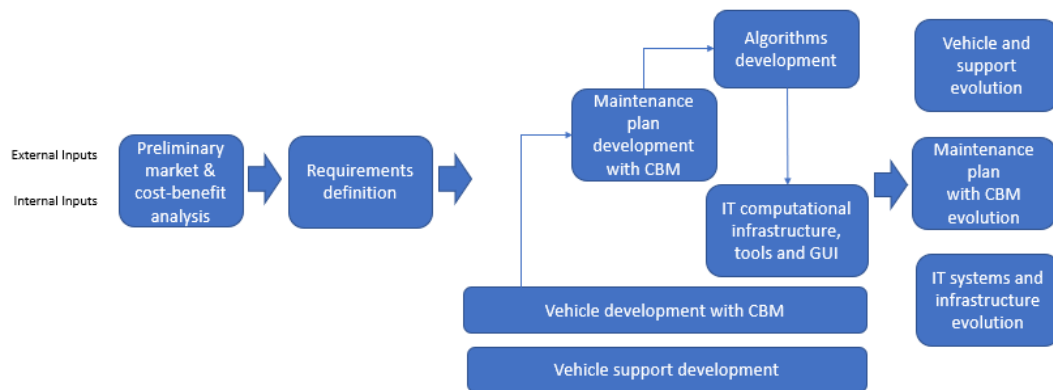


Figure 11 – General aircraft CBM development conceptual model (Source: authors’ own elaboration)

More details were provided to the preliminary cost-benefit analysis since this is one of the first tasks of a CBM project. Figure 12 shows an overview of a more detailed conceptual model representing the early stages of a general CBM development.

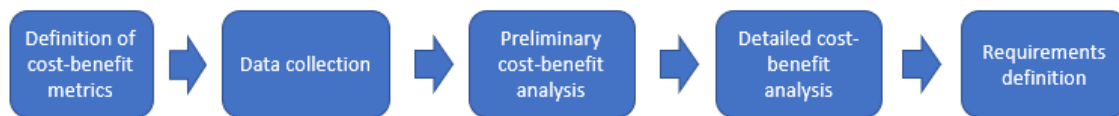


Figure 12 - More detailed view of a CBM development initial tasks (Source: authors’ own elaboration)

#### 4.4 Assessment

The assessment phase compares the conceptual models with reality. From the conceptual models shown in the previous section, there are activities that need to be developed and are not related to the decision support provided by a simulation tool, such as the maintenance plan for CBM. The activity that was identified by the stakeholders that has opportunities for improvement and where the agent-based model tool could be developed is the detailed cost-benefit analysis.

This definition provided the model scope, boundary and purpose, that is to provide support for the detailed cost-benefit analysis and to support the requirements definition. Also, entities (and their behavior) identified in the problem structuring (such as maintenance staff, assets) were also initially defined as relevant to the model.

The TRACE element 1 started to be documented with the problem structuration performed up to this stage. The element 1 description elaborated with the information gathered so far is “the adoption of CBM for some critical components requires a more detailed analysis before the vehicle development starts. This analysis comprehends comparisons with the traditional maintenance approach and the costs (e.g., sensors, recorders) that would be required for achieving the expected benefits. The model will be used to assess the potential benefits of the CBM approach for certain components including a reduction in unscheduled and scheduled events and a reduction in the components wasted useful life. The inputs will be based in field data when applicable and the outputs related to the traditional maintenance approach will be compared to existing data. The CBM outputs will be evaluated through experts’ critical analysis”.

The use case is currently under execution and the agent-based model specification stage is now being performed in a facilitated way, with the stakeholder’s participation.

## 5 CONCLUSIONS

This work presented a multimethodology model that integrates problem structuring methods

and agent-based modeling. The proposed model is composed of eight stages, one for the project structuring, the next three, based on generic PSM stages, for problem structuring and definition of the agent-based model goal and scope and the last four stages dedicated to facilitated ABM. The modeling process and the model specification are performed and documented through practices available in the literature (TRACE and ODD).

The CBM research project use case shown that the problem structuring provided a holistic view of the problem. The PSM models were useful for the stakeholders to exchange knowledge and to think in the problematic situation in a more tangible way. The PSM also provided a structured process for the agent-based model goal, scope and entities definition. There are also some drawbacks that were observed, such as the lack of knowledge in the PSMs, what often produced questions regarding the goals of the process stages, and the apparent distance from the problem structuring and the agent-based model building. However, the advantages are much greater than the drawbacks in our opinion and the agent-based model building have a stronger foundation due to a more robust problem structuration.

## 6 ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank to the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

## REFERENCES

- ACKERMANN, F. Problem structuring methods 'in the dock': Arguing the case for soft OR. **European Journal of Operational Research**, Elsevier, v. 219, n. 3, p. 652-658, 2012.
- ACKOFF, R. L. The future of operational research is past. **Journal of the Operational Research Society**, Taylor & Francis, v. 30, n. 2, p. 93-104, 1979.
- BALA, B. K.; ARSHAD, F. M.; NOH, K. M. *et al.* System dynamics. Springer.
- BANDINI, S.; MANZONI, S.; VIZZARI, G. Agent based modeling and simulation: an informatics perspective. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, v. 12, n. 4, p. 4, 2009.
- BARBATI, M.; BRUNO, G.; GENOVESE, A. Applications of agent-based models for optimization problems: A literature review. **Expert Systems with Applications**, Elsevier, v. 39, n. 5, p. 6020-6028, 2012.
- BONABEAU, E. Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, National Acad Sciences, v. 99, n. suppl 3, p. 7280-7287, 2002
- BORSHCHEV, A.; FILIPPOV, A. From system dynamics and discrete event to practical agent based modeling: reasons, techniques, tools. In: **Proceedings of the 22nd International Conference of the System Dynamics Society**. [S.l.: s.n.], 2004. v. 22.
- BRYANT, J. The plot thickens: understanding interaction through the metaphor of drama. **Omega**, Elsevier, v. 25, n. 3, p. 255-266, 1997.
- CHECKLAND, P. **Systems Thinking, Systems Practice**. Chichester: Wiley, 1981.
- DYSON, R. G.; O'BRIEN, F. A.; SHAH, D. B. Soft or and practice: The contribution of the founders of operations research. **Operations Research**, 2021.
- EDEN, C. Cognitive mapping and problem structuring for system dynamics model building. **System Dynamics Review**, Wiley Online Library, v. 10, n. 2-3, p. 257{276, 1994.
- EDEN, C.; ACKERMANN, F. Strategic options development and analysis: the principles. In: **Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict**. [S.l.]: John Wiley & Sons Inc., 2001. p. 21-42.
- ELSAWAH, S.; GUILLAUME, J. H.; FILATOVA, T.; ROOK, J.; JAKEMAN, A. J. A methodology for eliciting, representing, and analysing stakeholder knowledge for decision making on complex socio-ecological systems: From cognitive maps to agent-based models. **Journal of environmental management**, Elsevier, v. 151, p. 500{516, 2015
- EN13306. **Maintenance terminology**. [S.l.], 2010.
- FENG, Q.; LI, S.; SUN, B. An intelligent fleet condition-based maintenance decision

- making method based on multi-agent. **International Journal of Prognostics and Health Management**, v. 3, 01 2012.
- FRANCO, L.; MONTIBELLER, G. Facilitated modeling in operational research. **European Journal of Operational Research**, v. 205, p. 489-500, 09 2010.
- FRIEND, J.; HICKLING, A. **Planning Under Pressure: The Strategic Choice Approach**. [S.l.]: Butterworth-Heinemann, 1997. (Urban and regional planning series). ISBN 9780750629553.
- GEORGIU, I. **Half a century of problem structuring**. 8 2010. Presentation at ITA.
- GRIMM, V.; AUGUSIAK, J.; FOCKS, A.; FRANK, B. M.; GABSI, F.; JOHNSTON, A. S.; LIU, C.; MARTIN, B. T.; MELI, M.; RADCHUK, V. *et al.* Towards better modelling and decision support: documenting model development, testing, and analysis using trace. **Ecological modelling**, Elsevier, v. 280, p. 129-139, 2014.
- GRIMM, V.; RAILSBACK, S. F.; VINCENOT, C. E.; BERGER, U.; GALLAGHER, C.; DEANGELIS, D. L.; EDMONDS, B.; GE, J.; GISKE, J.; GROENEVELD, J. *et al.* The odd protocol for describing agent-based and other simulation models: A second update to improve clarity, replication, and structural realism. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, v. 23, n. 2, 2020.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Competing paradigms in qualitative research**. Sage Publications, Inc, 1994.
- HOLZEL, N. B.; SCHILLING, T.; GOLLNICK, V. **An Aircraft Lifecycle Approach for the Cost-Benefit Analysis of Prognostics and Condition-Based Maintenance-Based on Discrete-Event Simulation**. [S.l.], 2014.
- HOWICK, S.; ACKERMANN, F. Mixing or methods in practice: Past, present and future directions. **European Journal of Operational Research**, v. 215, n. 3, p. 503-511, 2011. ISSN 0377-2217.
- INSTITUTE, P. **UM GUIA DO CONHECIMENTO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS (GUIA PMBOK)**. Saraiva Educação S.A., 2017. ISBN 9788502223745.
- JOHNSON, R. B.; ONWUEGBUZIE, A. J. Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. **Educational researcher**, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 33, n. 7, p. 14-26, 2004.
- JOHNSON, R.; ONWUEGBUZIE, A.; TURNER, L. Toward a definition of mixed methods research. **Journal of Mixed Methods Research**, v. 1, p. 112-133, 04 2007.
- KIM, J.; AHN, Y.; YEO, H. A comparative study of time-based maintenance and condition-based maintenance for optimal choice of maintenance policy. **Structure and Infrastructure Engineering**, Taylor & Francis, v. 12, n. 12, p. 1525-1536, 2016.
- LEE, J.; MITICI, M. An integrated assessment of safety and efficiency of aircraft maintenance strategies using agent-based modelling and stochastic petri nets. **Reliability Engineering & System Safety**, Elsevier, v. 202, p. 107052, 2020
- LEHANEY, B.; PAUL, R. J. Using soft systems methodology to develop a simulation of out-patient services. **Journal of the Royal Society of Health**, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 114, n. 5, p. 248-251, 1994.
- LEHANEY, B.; HLUPIC, V. Simulation modelling for resource allocation and planning in the health sector. **Journal of the Royal Society of Health**, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 115, n. 6, p. 382-385, 1995.
- MACAL, C.; NORTH, M. Tutorial on agent-based modelling and simulation. **Journal of Simulation**, Taylor & Francis, v. 4, n. 3, p. 151-162, 2010.
- MALERE, J. P. P.; BELDERRAIN, M. C. N. A bibliometric review of agent-based models in operations research. In: **Simpósio de Aplicações Operacionais em Áreas de Defesa (SIGE)**. [S.l.: s.n.].
- MIDGLEY, G.; CAVANA, R. Y.; BROCKLESBY, J.; FOOTE, J. L.; WOOD, D. R.; AHURIRI-DRISCOLL, A. Towards a new framework for evaluating systemic problem structuring methods. **European Journal of Operational Research**, Elsevier, v. 229, n. 1, p. 143-154, 2013.
- MIDGLEY, G. Systemic intervention. In: **The Sage Handbook of Action Research**. [S.l.]: Sage Editors, 2015. p. 157-166.
- MIDGLEY, G.; NICHOLSON, J.; BRENNAN, R. Dealing with challenges to methodological pluralism: The paradigm problem, psychological resistance and cultural

- barriers. **Industrial Marketing Management**, v. 62, 10 2016.
- MINGERS, J.; BROCKLESBY, J. Multimethodology: Towards a framework for mixing methodologies. **Omega**, Citeseer, v. 25, n. 5, p. 489-509, 1997.
- MINGERS, J.; ROSENHEAD, J. Problem structuring methods in action. **European Journal of Operational Research**, Elsevier, v. 152, n. 3, p. 530-554, 2004.
- MUNRO, I.; MINGERS, J. The use of multimethodology in practice - results of a survey of practitioners. **Journal of the Operational Research Society**, v. 53, p. 369-378, 04 2002.
- NOVANI, S.; MAYANGSARI, L. Soft systems agent-based methodology: Multi-methods approach between soft systems methodology and agent-based modeling. In: . [S.l.: s.n.], 2017. p. 165-176. ISBN 978-981-10-3661-3.
- POLLACK, J. Multimethodology in series and parallel: strategic planning using hard and soft or. **JORS**, v. 60, p. 156-167, 02 2009.
- RAMANATH, A. M.; GILBERT, N. The design of participatory agent-based social simulations. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, v. 7, n. 4, 2004.
- RITTEL, H. W.; WEBBER, M. M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy sciences**, Springer, v. 4, n. 2, p. 155-169, 1973.
- ROBINSON, S.; WORTHINGTON, C.; BURGESS, N.; RADNOR, Z. J. Facilitated modelling with discrete-event simulation: Reality or myth? **European Journal of Operational Research**, Elsevier, v. 234, n. 1, p. 231-240, 2014.
- ROSENHEAD, J. **Rational Analysis for a Problematic World: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict**. [S.l.]: Wiley, 1989. ISBN 9780471922858.
- ROSENHEAD, J. Robustness analysis: keeping your options open. In: **Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict**. [S.l.]: John Wiley & Sons Inc., 2001. p. 181-207.
- ROSENHEAD, J. Problem structuring methods. In: \_\_\_\_\_. **Encyclopedia of Operations Research and Management Science**. Boston, MA: Springer US, 2013. p. 1162-1172. ISBN 978-1-4419-1153-7.
- SAE JA6097. **Using a System Reliability Model to Optimize Maintenance Costs A Best Practices Guide**. [S.l.]: SAE, 2019.
- SAETRA, H. Exploring the use of agent-based modelling in mixed methods research. **Barataria. Revista Castellano-Manchega de Ciencias Sociales**, v. 22, 10 2017.
- SAHNOUN, M.; BAUDRY, D.; MUSTAFEE, N.; LOUIS, A.; SMART, P.; GODSIFF, P.; MAZARI, B. Modelling and simulation of operation and maintenance strategy for offshore wind farms based on multi-agent system. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 30, 12 2019.
- SHORTEN, A.; SMITH, J. Mixed methods research: Expanding the evidence base. **Evidence Based Nursing**, v. 20, p. ebnurs-2017, 06 2017.
- SMITH, C. M.; SHAW, D. The characteristics of problem structuring methods: A literature review. **European Journal of Operational Research**, Elsevier, v. 274, n. 2, p. 403-416, 2019.
- TAKO, A. A.; VASILAKIS, C.; KOTIADIS, K. A participative modelling framework for developing conceptual models in healthcare simulation studies. In: IEEE. **Proceedings of the 2010 winter simulation conference**. [S.l.], 2010. p. 500-512.
- TAKO, A. A.; KOTIADIS, K. Partisim: A multi-methodology framework to support facilitated simulation modelling in healthcare. **European Journal of Operational Research**, Elsevier, v. 244, n. 2, p. 555-564, 2015.
- TAYLOR, R.; BESA, M. C.; FORRESTER, J. **Agent-based modelling: A tool for addressing the complexity of environment and development policy issues**. [S.l.]: JSTOR, 2016.
- TUBARO, P.; CASILLI, A. A. 'an ethnographic seduction': How qualitative research and agent-based models can benefit each other. **Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique**, v. 106, n. 1, p. 59{74, 2010.
- VIDAL, R. Operational research: A multidisciplinary field. **Pesquisa Operacional**, v. 26, 04 2006.

- 
- VOINOV, A.; BOUSQUET, F. Modelling with stakeholders. **Environmental Modelling & Software**, Elsevier, v. 25, n. 11, p. 1268-1281, 2010.
- VOINOV, A.; JENNI, K.; GRAY, S.; KOLAGANI, N.; GLYNN, P. D.; BOMMEL, P.; PRELL, C.; ZELLNER, M.; PAOLISSO, M.; JORDAN, R. *et al.* Tools and methods in participatory modeling: Selecting the right tool for the job. **Environmental Modelling & Software**, Elsevier, v. 109, p. 232{255, 2018.
- WOOLDRIDGE, M. **An introduction to multiagent systems**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2009.



---

**SISTEMAS DE REFERÊNCIA PARA A CRÍTICA DE LIMITES APLICADA NA PESQUISA  
CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA CRISE PANDÊMICA DO COVID-19**

*REFERENCE SYSTEMS FOR BOUNDARY CRITIQUE APPLIED IN SCIENTIFIC RESEARCH IN  
THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC CRISIS*

*DOI:*

AZEVEDO, Hueliton Pereira  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),  
Doutorando em Agroecossistemas.

SIMÕES, Aquiles Vasconcelos  
Universidade Federal do Para (UFPA),  
Doutor em Estudos Rurais – Ciências Sociais.

SCHLINDWEIN, Sandro Luis  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),  
Doutor em Ciências Agrárias.

Área temática: Pensamento sistêmico em tempos de crise pandêmica do COVID-19

Modalidade: Artigo Curto

## **Resumo**

Na prática científica, pesquisadores não dispõem com facilidade de ferramentas metodológicas para apoiar a ação responsável em contextos como a pandemia do Covid-19. Este artigo busca demonstrar como o uso dos sistemas de referência para a crítica de limites pode contribuir na ação responsável dos pesquisadores em situações de crise sanitária. Os sistemas de referência S.E.A.U foram aplicados na primeira fase de uma pesquisa de doutorado. A operacionalização dos sistemas de referência ocorreu por meio do princípio metodológico da crítica de limites e do imperativo categórico. Os resultados mostram que a ferramenta S.E.A.U permite agir responsabilmente através da autolimitação reflexiva da atividade científica, capaz de incorporar todos os afetados, incluindo aqueles que não estão envolvidos. Além disso, permite reduzir incertezas e superar limitações dos instrumentos de ação ética das instituições de pesquisa.

**Palavras-chave:** Crise sanitária, sistemas de referência, responsabilidade.

## **Abstract**

Researchers do not easily have methodological tools to support responsible action in contexts such as the Covid-19 pandemic. This article seeks to demonstrate how the use of reference systems for boundary critique can contribute to the responsible action of researchers in situations of health crisis. The S.E.A.U. reference systems were applied in the first phase of a doctoral research. The operationalization of reference systems occurred through the methodological principle of boundary critique and the categorical imperative. The results show that the S.E.A.U tool allows acting responsibly through reflexive self-limitation that incorporates everyone affected, including those who are not involved. In addition, it allows reducing uncertainties and to overcome the shortcomings of the research institutions' ethical action instruments.

**Keywords:** Health crisis, reference systems, responsibility.

## **1 INTRODUÇÃO**

A ciência se baseia predominantemente na racionalidade teórico-instrumental (ULRICH, 2018). Trata-se de um tipo de ação orientado pela escolha de meios eficazes para atingir determinados fins (WEBER, 1979). A razão instrumental é relevante para um observador

interpretativo, porém fragiliza a ação de agentes responsáveis (ULRICH, 2018). Essa situação implica na prática de uma ciência sem consciência (MORIN, 1984) por desconsiderar as consequências não-pretendidas do processo de construção do conhecimento científico. A necessidade de uma ciência com consciência (MORIN, 1984) torna-se mais imperativa em situações de complexidade como a pandemia do Covid-19. Este contexto exige que os objetivos (fins) das pesquisas sejam buscados de forma estritamente associada a uma ação responsável do cientista, do pesquisador com os afetados. Por isso, a racionalidade instrumental implica em limitações na orientação da ação responsável em atividades de pesquisa científica no atual contexto de crise sanitária.

O predomínio da racionalidade instrumental na atividade científica faz com que os pesquisadores, que buscam agir responsabilmente, encontrem incertezas e lacunas metodológicas. A questão que gera mais incerteza é como realizar a pesquisa científica, na pandemia, considerando todos os afetados como um interesse relevante. Isso ocorre porque os pesquisadores, geralmente, assumem como sendo grupos de interesse apenas aqueles pertencentes ao ambiente de decisão da atividade de pesquisa. Isso significa que eles “vêm” os grupos de interesse como recursos (principalmente para obter informação) que co-produzem os resultados pretendidos. Nessa perspectiva, se os recursos do ambiente forem mobilizados como planejado, a pesquisa é considerada de sucesso. As consequências não-pretendidas são vistas como “externas” à atividade de pesquisa porque os afetados não são incluídos como relevantes.

No contexto da pandemia, a fragilidade na ação responsável ocorre principalmente devido à dificuldade de considerar metodologicamente os afetados pela Covid-19 durante as atividades de pesquisa científica. Como a ação responsável não representa um sistema de interesse relevante na ciência tradicional, há escassez de ferramentas metodológicas que permitam ser responsável com os afetados não envolvidos, reduzir incertezas e consequências não-pretendidas. Diante disso, é fundamental o uso de ferramentas metodológicas que possam apoiar a ação responsável dos pesquisadores, como o uso integrado de sistemas de referência proposto por Ulrich (2018). O objetivo deste trabalho é, assim, demonstrar como o uso destes sistemas de referência pode contribuir para orientar metodologicamente a ação responsável de pesquisadores no contexto da pandemia por Covid-19. O texto está estruturado em três partes: na primeira, apresenta o referencial teórico dos sistemas de referência. Na segunda, apresenta a metodologia utilizada para sua aplicação, e na terceira discute os resultados obtidos através da aplicação dos sistemas de referência em uma pesquisa de doutorado em andamento.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### Sistemas de referência para a crítica de limites

Distintos sistemas de referência foram distinguidos por Ulrich (2018) para praticar a crítica de limites. A crítica de limites busca mostrar a natureza condicionada e o alcance limitado de nossas reivindicações, ou seja, busca revelar a seletividade inevitável de toda ação racional. Para orientar a reflexão sobre a seletividade das reivindicações, Ulrich (2018) distinguiu quatro sistemas de referência:

**Sistema de referência S** - a situação de preocupação ou sistema de interesse primário – caracterizado pelos objetivos (fins) pretendidos.

**Sistema de referência E** - o ambiente relevante ou ambiente de decisão – caracterizado por todos os afetados pelas ações do sistema **S** que estão envolvidos. São os afetados que tem influência na medida de melhoria do sistema **S** e co-produzem os resultados pretendidos.

**Sistema de referência A** - o contexto da aplicação ou da ação responsável – caracterizado por todos os afetados que não estão envolvidos. São os afetados que não tem influência no sistema **S**, mas são influenciados pelas decisões de **S**. Os afetados que não estão envolvidos não possuem poder de decisão.

**Sistema de referência U** - o universo total concebível de discurso ou de circunstâncias potencialmente relevantes.

Estes sistemas de referência se baseiam em perspectivas de racionalidade típico-ideal. Eles podem ser distinguidos, mas não podem ser separados. Estes sistemas de referência podem ser entendidos como “os contextos que importam” ou a “situação relevante” (Figura 1).

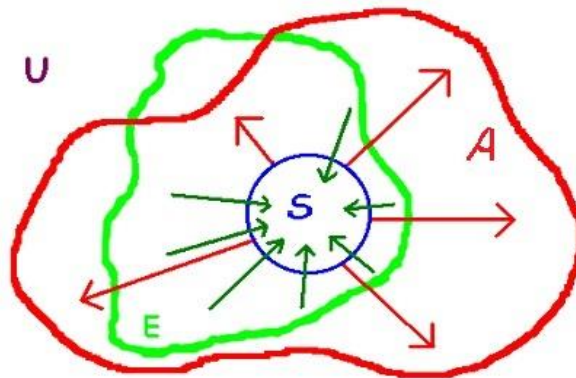


Figura 1: Sistemas de referência para a crítica de limites. Fonte: Ulrich (2017). Legenda: Linha azul (sistema de interesse relevante S); Linha verde (ambiente relevante E); Linha Vermelha (contexto de aplicação A); Letra U = totalidade concebível do discurso.

Os sistemas de referência S (interesse primário) e E (ambiente) são bem conhecidos em todas as tradições de pensamento sistêmico. Porém, o sistema de referência A (contexto de aplicação ou da ação responsável) representa um elemento ausente no pensamento sistêmico tradicional (ULRICH, 2018). A questão de limite crucial geralmente é como as pessoas afetadas, mas não envolvidas, são tratadas. As pessoas afetadas mas não envolvidas na tomada de decisão pertencem ao sistema de referência A. É a consideração deste sistema de referência que permite a ação responsável (como da atividade científica durante a pandemia da Covid-19).

Os sistemas de referência permitem distinguir o nível de racionalidade dos agentes. A tabela 1 mostra a relação entre os sistemas de referência com os níveis de ação racional. Os níveis estão criticamente integrados, ou seja, os fins normativos estão acima dos fins estratégicos e operacionais.

Tabela 1: Níveis de ação racional criticamente integrados.

Conceito de ação racional: dimensão da razão	Tipo de ação: orientação	Questão central: problema relevante	Fins	Sistema de referência
Ação racional comunicativa: prático-normativo	Social: orientado para a compreensão	Conflito: integração ética de interesses conflitantes	Normativos	A
Ação racional estratégica: teórico-instrumental	Social: orientado para o sucesso	Complexidade: direção eficaz de sistemas complexos	Estratégicos	E
Ação racional instrumental: teórico-instrumental	Não social: orientado para o sucesso	Custo: uso eficiente de recursos escassos	Operacionais	S

Fonte: Adaptado de Ulrich (2020b).

Na tabela 1 a ação racional comunicativa representa o nível mais alto de ação racional, enquanto que a ação racional instrumental representa o nível mais baixo. A integração crítica entre os sistemas de referência e os níveis de racionalização evidenciam que a ação responsável (A) deve estar situada acima dos demais sistemas de referência (E e S). O sistema de referência U (universo inteiro relevante) não aparece na tabela 1 devido seu uso ser meramente crítico, ou seja, este sistema de referência (U) é utilizado apenas para identificar os limites de A. A integração crítica dos níveis de racionalização significa que a busca pela compreensão mútua deve estar acima da busca pelos interesses individuais (sucesso).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho, foi utilizado o princípio metodológico da crítica de limites para revelar a seletividade inevitável presente em uma proposta de pesquisa conduzida no contexto da pandemia por Covid-19. Para isso, foi utilizado o esquema S.E.A.U proposto por Ulrich (2018b) para aplicar os sistemas de referência para a crítica de limites (figura 2). O termo SEAU é traduzido em francês como balde. Ulrich (2018b) utilizou esta coincidência terminológica para apresentar o esquema SEAU como um balde (ou caixa) de ferramentas para a crítica de limites.



Figura 2. O esquema S.E.A.U de crítica de limites. Fonte: Ulrich (2018b)

O esquema S.E.A.U permite pensar sobre a seletividade nas definições de problemas e propostas de soluções quando se está engajando com uma situação-problema. Permite-nos “ver reivindicações de conhecimento relevante, ação racional e melhoria resultante à luz dos sistemas de referência que os informam - os “contextos que importam”, quando se trata de avaliar seus defeitos e méritos” (ULRICH, 2018 p. 26). Este esquema foi aplicado na primeira fase de uma pesquisa científica de um projeto de doutoramento no contexto da pandemia por Covid-19. Buscou verificar se as atividades da pesquisa conduzidas pelo pesquisador estavam levando em consideração o sistema de referência A (contexto da ação responsável). O pesquisador buscava realizar a pesquisa de forma a reduzir o máximo possível a possibilidade de que ela contribuísse na expansão do contágio por Covid-19.

Para isso, o sistema de referência A foi distinguido por meio da aplicação de um imperativo categórico. O imperativo categórico adotado caracteriza-se pela postura autorreflexiva de perguntar-se se seria possível aceitar uma proposição (de pesquisa científica) caso se tivesse que conviver com as consequências desta proposição para todos os afetados (ULRICH, 2018). Ou seja, o pesquisador se vê como um ambiente relevante ou de decisão (E) para o sistema de referência A. Isso significa que o pesquisador é consciente que os afetados que não estão envolvidos não terão nenhuma influência em suas decisões individuais, mas que suas decisões individuais podem ter influência para os afetados que não estão envolvidos. Essa postura opõem-se à razão instrumental (e dualista) que não percebe nenhuma relação com os afetados que não estão envolvidos e considera as consequências para os afetados como “efeitos externos” à sua racionalidade.

O esquema S.E.A.U foi aplicado para possibilitar autolimitação reflexiva. Isso significa que o pesquisador buscou limitar seus objetivos na medida em que distinguia a possibilidade de produzir consequências não pretendidas para todos os afetados. O pesquisador buscou realizar ações efetivas que impedissem o contágio por Covid-19 decorrente de sua atividade de pesquisa, aplicando o esquema S.E.A.U para identificar os objetivos da pesquisa (sistema de referência S) em sua fase atual, a ação estratégica (sistema de referência E) e o contexto da ação responsável (sistema de referência A). O sistema de referência U foi utilizado para distinguir os limites do sistema de referência A (ação responsável).

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A crítica de limites, com base no esquema S.E.A.U, mostrou a necessidade de limitar os objetivos da pesquisa. Essa necessidade foi identificada a partir do exame da seletividade de cada sistema de referência.

#### 4.1 O sistema de interesse primário (S)

A pesquisa foi conduzida no âmbito da investigação de uma tese de doutorado sobre sistemas social-ecológicos comunitários em sua primeira fase de coleta de dados empíricos (informações históricas) sobre as instituições que governaram a dinâmica destes sistemas. O sistema de interesse primário (S) desta fase específica da pesquisa é a compreensão sobre as restrições e

oportunidades institucionais para a governança dos sistemas comunitários. Para isso, foi necessário coletar dados históricos longitudinais com os seus moradores com idade acima de cinquenta anos. Estes moradores porém, enquadram-se no grupo de risco da Covid-19. Portanto, a busca imediata pela realização do sistema de interesse primário (S) poderia implicar no contágio de pessoas pertencentes ao grupo de risco e contribuir para disseminação do Covid-19, podendo inclusive provocar mortes. Se o pesquisador agisse de forma meramente instrumental, buscaria mobilizar meios (as informações) para atingir fins (os objetivos da pesquisa) sem se preocupar com as consequências para as pessoas envolvidas e não envolvidas. Por isso, para agir responsavelmente, o pesquisador buscou verificar se as pessoas poderiam ser entrevistadas com os instrumentos aprovados pelo Comitê de Ética da Plataforma Brasil.

#### 4.2 O ambiente relevante (E)

As pessoas com idade acima de 50 anos pertencem ao ambiente relevante (sistema de referência E) da primeira fase da pesquisa. O ambiente relevante caracteriza-se por todas aquelas pessoas que são afetadas e que estão envolvidas na pesquisa. Esse ambiente é relevante porque possui os recursos (as informações históricas) que precisam ser mobilizados para atingir o objetivo pretendido. Por isso, este ambiente co-produz os resultados pretendidos. Como se trata de uma pesquisa envolvendo seres humanos, é necessário que o projeto de pesquisa passe por uma avaliação do Comitê de Ética da Plataforma Brasil. O comitê de ética exige a construção de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com base em duas resoluções (CNS 466/12 e CNS 510/16) para atender à critérios éticos.

A partir das orientações dadas pelas resoluções da Plataforma Brasil foi construído um documento onde foram incluídas as normas do TCLE. As principais normas estabelecem que:

- a) “[...] o pesquisador buscará garantir o sigilo e privacidade (em todas as fases da pesquisa) dos dados/informações obtidos por meio da sua participação”;
- b) O entrevistado “[...] pode pedir para interromper a entrevista a qualquer momento e retomar em outro momento ou até mesmo não retomá-la mais, se preferir”;
- c) “[...] a entrevista só será gravada se você [o entrevistado] se sentir confortável diante do aparelho gravador”;
- d) “[...] caso ocorra alguma despesa imprevista, comprovadamente decorrente da pesquisa, os custos serão integralmente ressarcidos pelo pesquisador”;
- e) Um participante pode “deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem ter que apresentar qualquer justificativa” e sem nenhum prejuízo.

Todas estas orientações tem a finalidade de atender aos interesses dos afetados que estão envolvidos na pesquisa. Nesse sentido, as orientações dadas pelas resoluções da Plataforma Brasil fazem referência apenas ao sistema de referência E (ambiente relevante). Por isso, o conteúdo deste instrumento enquadra-se na racionalidade estratégica (uma forma de razão teórico-instrumental) devido seu foco no atendimento dos objetivos da pesquisa levando em consideração o ambiente relevante (os interesses dos afetados que estão envolvidos). Nesse sentido, o objetivo da pesquisa (S) continua sendo o guia máximo das atividades do pesquisador. Portanto, o TCLE é um instrumento que não supera a racionalidade teórico-instrumental porque mantém sua centralidade na busca dos objetivos da pesquisa. A única mudança é que este instrumento incorpora, estrategicamente, o interesse daqueles diretamente afetados que tem poder em afetar os objetivos pretendidos.

O TCLE possui limites para orientar a ação responsável porque desconsidera os afetados que não estão envolvidos. Estes últimos caracterizam-se por todas as pessoas que não estão incluídas nesta fase da pesquisa mas que poderiam ser infectadas pela Covid-19 como resultado das atividades de coleta de dados. Se o pesquisador infectar ou for infectado durante a pesquisa, as pessoas próximas aos entrevistados e ao próprio pesquisador terão maiores riscos de serem infectados. Os limites do TCLE são ainda maiores quando se considera que sua aplicação exige o contato com o pesquisado para apresentá-lo. Esse contato já pode implicar em riscos de expansão do contágio. Além disso, dificilmente os pesquisados (E) negam a participação na pesquisa quando são procurados pelo pesquisador. Mesmo que haja no TCLE a possibilidade de auto-exclusão do pesquisado (E) das atividades da pesquisa, dificilmente os pesquisados se auto-excluem. Por isso, a pesquisa não poderia ser iniciada apenas com as orientações do TCLE porque não permite considerar o contexto da ação responsável. Portanto, a decisão em iniciar a pesquisa só poderia ser tomada se fosse possível considerar a situação dos afetados que não estão envolvidos.

### 4.3 A ação responsável (A) como um “contexto que importa”

O sistema de referência A caracteriza-se, no caso em estudo, por todas as pessoas potencialmente suscetíveis a contrair Covid-19 como resultado da interação entre o pesquisador e os pesquisados. Os afetados que não estão envolvidos (A) são facilmente identificados quando distinguidos do ambiente relevante (E). Os afetados que pertencem ao ambiente relevante (E) são todos os entrevistados porque possuem poder de influenciar nas decisões do pesquisador. Os afetados que não estão envolvidos (A) não possuem nenhuma influência na tomada de decisão do pesquisador. Diferente disso, a distinção dos afetados que não estão envolvidos (A) do universo relevante (U) é difícil. Para distinguir A de U seria necessário identificar todas as pessoas que seriam infectadas por Covid-19 (que não estivessem envolvidas na pesquisa) se houvesse contágio durante as entrevistas. Para identificar os afetados que não estão envolvidos seria necessário considerar diversos fatores como, por exemplo, a taxa de expansão do contágio. Isso impossibilita a distinção precisa de todos os afetados que não estão envolvidos antes de realizar as entrevistas. Não seria possível consultar estas pessoas para saber se concordariam com a realização das entrevistas devido à dificuldade de identificá-las.

Diante disso, surgiu a dúvida: como realizar a pesquisa levando em consideração os afetados que não estão envolvidos na pesquisa, considerando a dificuldade de identificar todos os afetados que não estão envolvidos? Para lidar com essa situação foi utilizado um imperativo categórico (KANT, 2002; ULRICH, 2018a). Com base nesta orientação, o pesquisador estabeleceu que, se tivesse que conviver com as consequências para os afetados, na condição de entrevistado, prestaria entrevista para o pesquisador se satisfeitas as seguintes condições:

- a) Se tivesse tomado as duas doses de vacina contra a Covid-19;
- b) Se a entrevista fosse feita decorridos quinze dias depois da segunda dose da vacina, quando o nível de imunização é mais alto;
- c) Se o pesquisador tivesse tomado pelo menos uma dose da vacina;
- d) Se o pesquisador estivesse usando máscara durante a entrevista;
- e) Se o pesquisador ficasse em uma distância mínima de dois metros durante a entrevista;
- f) Se o pesquisador usasse álcool em gel 70%.

A partir destas definições o pesquisador ficou monitorando as mudanças no contexto da pandemia para agir em acordo com as condições imperativas que estabeleceu para atender o sistema de referência A (contexto da ação responsável). Se a pesquisa fosse orientada por uma ação racional instrumental (considerando apenas S), ou até mesmo estratégica (considerando E), as entrevistas teriam iniciado já no mês de janeiro de 2021. Porém, as condições imperativas só foram satisfeitas a partir do mês de junho de 2021. Os critérios estabelecidos foram atendidos neste mês devido ao avanço da vacinação para pessoas com idade acima de 50 anos. Assim, as entrevistas estão sendo realizadas na medida em que as condições imperativas estão sendo satisfeitas. Já foram realizadas oito entrevistas. Todas as demais vinte pessoas envolvidas na primeira fase da pesquisa já podem ser entrevistadas. O atendimento do contexto da ação responsável não impede o uso do instrumento de ação estratégica. Por isso, o TCLE foi apresentado e assinado durante as entrevistas que já foram realizadas. A integração crítica dos níveis de racionalização não elimina a ação estratégica (E), apenas lhe submete à ação responsável (A).

A garantia da ação responsável foi desafiadora durante o período de janeiro a junho de 2021 em que foram impostos os limites descritos para iniciar as atividades de pesquisa. Isso ocorreu porque haviam outros pesquisadores, de outras universidades, que realizaram suas pesquisas normalmente, no mesmo local, sem nenhuma imposição de limites. As igrejas e bares locais mantinham suas atividades. Além disso, algumas pessoas incluídas entre os pesquisados tinham postura negacionista em relação às medidas sanitárias para conter o contágio pela Covid-19 e não viam nenhum problema em prestar entrevista para o pesquisador. Essa situação implicava na sensação de estar perdendo tempo para começar a agir para atingir os objetivos da pesquisa (S). Mesmo diante dessa sensação e da situação de *irresponsabilidade organizada* (BECK, 2002), as atividades de coleta de informações só foram iniciadas quando as condições sanitárias permitiram a ação responsável. A aplicação do imperativo categórico considera a autolimitação um imperativo necessário para a garantia da ação responsável, independente do contexto de irresponsabilidade de outros agentes.

Mesmo com todos os cuidados, a complexidade dos sistemas não permite que haja total certeza que não ocorrerá consequências não-pretendidas. A ecologia da ação (MORIN, 2011) estabelece que quando alguém age os resultados não podem ser totalmente controlados pelo agente. Por isso, o atendimento do contexto da ação responsável não dá total garantia de eliminação das

consequências não pretendidas. Porém, sua aplicação busca reduzir o máximo possível estas consequências ao considerar o sistema de referência A (ação responsável) como um “contexto que importa”.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O esquema S.E.A.U permitiu agir responsabilmente através de um processo de autolimitação reflexiva do pesquisador que incorporou os afetados, incluindo aqueles que não estão envolvidos no processo de realização da pesquisa científica. Além disso, permitiu reduzir incertezas e superar limitações dos instrumentos de ação ética das instituições de pesquisa. Isso ocorreu pelo fato do TCLE, da Plataforma Brasil, estar orientado por uma visão estratégica que não considera os afetados que não estão envolvidos. Nesse sentido, a aplicação dos sistemas de referência para a crítica de limites fortalecem a ação ética ao apoiar os instrumentos de ação responsável utilizados pelas instituições de pesquisa. No contexto da pandemia, eles contribuem para reduzir a consequência não-pretendida de aumento do contágio por Covid-19. Diante do atual contexto e da dificuldade em encontrar ferramentas que apoiem a ação responsável dos pesquisadores, os sistemas de referência S.E.A.U representam uma ferramenta relevante.

## REFERÊNCIAS

- BECK, U. La sociedade de riesgo global. Trad. Jesús Alborés Rey. Madrid: Siglo XXI de España, 2002.
- KANT, I. Groundwork for the Metaphysics of Morals. Yale University Press, 2002.
- MORIN, E. Ciencia con consciencia. Barcelona: Anthropos, 1984.
- MORIN, E. Introdução ao pensamento complexo. Tradução de Eliane Lisboa. 4ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.
- ULRICH, W. Reference Systems for Boundary Critique. A Postscript to «Systems Thinking as if People Mattered». Werner Ulrich's Home Page: *Ulrich's Bimonthly*, 2018a.
- ULRICH, W. Systems Thinking as if People Mattered. Part 1/2: A Plea for Boundary Critique (a New Civil Competence). Werner Ulrich's Home Page: *Ulrich's Bimonthly*, 2017.
- ULRICH, W. The Idea of Boundary Critique: Farewell to Ulrich's Bimonthly. 2018b.
- ULRICH, W. What is Good Professional Practice? Part 3: The Quest for Rational Action. Disponível em: [https://wulrich.com/bimonthly\\_may2012.html#picture](https://wulrich.com/bimonthly_may2012.html#picture). Acessado em: 20/05/2020b.
- WEBER, M. Ensaios de sociologia. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.

---

## UNA MIRADA SISTÉMICA AL PROBLEMA DEL ACCESO ABIERTO EN LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE VACUNAS CONTRA LA COVID-19

*A SYSTEMIC PURVIEW AT THE PROBLEM OF OPEN ACCESS IN RESEARCH, DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF VACCINES AGAINST COVID-19*

Área temática: VIII. El pensamiento sistémico en tiempos de la crisis pandémica del COVID-19.

Modalidad: Artículo completo

DOI:

ROCA, Santiago;  
CONTRERAS, José Joaquín;  
OCHOA, Alejandro Arias

### Resumen

Este trabajo se aproxima de forma sistémica al debate actual sobre la suspensión de los derechos comerciales de explotación de medicamentos y vacunas para la atención de la COVID-19. Para ello se utiliza el bagaje teórico-metodológico de la sistemología interpretativa, un enfoque de sistemas blandos que se concentra en la construcción de contextos interpretativos que reflejan los valores y objetivos de los sujetos que los comparten a través de constructos semióticos como el discurso. En este sentido, se estructuran dos discursos, o contextos interpretativos, sobre el conocimiento que permite la producción de vacunas: el discurso privativo, que favorece la innovación como actividad económica y el monopolio de los derechos de explotación a través de figuras como las patentes; y el discurso del acceso abierto, que defiende que el conocimiento es un bien público y la creación de relaciones colaborativas de investigación y producción, con instrumentos como las licencias abiertas y diversas prácticas de ciencia abierta. La sistematización de ambos contextos, que tiene como insumos la recopilación de testimonios y propuestas normativas de ambas partes, pretende reconstruirlos en términos holísticos, de manera que sea posible interpretarlos en tanto que unidades de creación de sentido de la acción, así como también ahondar en sus fundamentos conceptuales y pragmáticos, con el fin de contribuir con el despeje de la escena comunicativa que enfrenta a diversos actores -y prescinde de otros- en la presente crisis global.

**Palabras clave:** pensamiento sistémico, propiedad intelectual, COVID-19.

### Abstract

This work is a systemic approach to the current debate on the suspension of commercial exploitation rights for medicines and vaccines for the care of COVID-19. For this, the theoretical-methodological background of interpretive systematology is used, a soft systems approach that focuses on the construction of interpretive contexts that reflect the values and objectives of the subjects who share them through semiotic constructs such as discourse. In this sense, two discourses, or interpretive contexts, are structured on the knowledge that allows the production of vaccines: the proprietary discourse, which favors innovation as an economic activity and the monopoly of exploitation rights through figures such as patents; and the open access discourse, which defends that knowledge is a public good and the creation of collaborative research and production relationships, with instruments such as open licenses and various open science practices. The systematization of both contexts, which has as inputs the compilation of testimonies and normative proposals from both parties, aims to reconstruct them in holistic terms, so that it is possible to interpret them as units of creation of meaning of action, as well as to delve into its conceptual and pragmatic foundations, in order to contribute to the clearing of the communicative scene that faces various actors - and dispenses with others - in the current global crisis.

**Keywords:** systems thinking, intellectual property, COVID-19.



## 1 INTRODUCCIÓN

La pandemia de la COVID-19 impuso que gran parte de la investigación y desarrollo a nivel mundial se enfocara en el tema de la creación, producción y distribución de vacunas contra esta enfermedad. Para el 3 de agosto de 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS) mantenía un registro de 294 proyectos de vacunas. De ellas, 110 se encontraban ya en etapa de desarrollo clínico (OMS, 2021).

Los países con mayor número de proyectos registrados ante la OMS son: Los Estados Unidos de América con 55, China con 28, Turquía con 20, Canadá e India con 16 y 14 respectivamente. Países como Alemania, Reino Unido o Francia también aparecen en el listado con 11, 12 y 13 iniciativas cada uno. Es pertinente también indicar que hay organizaciones de un mismo país que pueden tener varios proyectos. Por ejemplo, la empresa estadounidense Dynavax aparece en 6 proyectos distintos de desarrollo de inmunizantes contra la COVID-19 y el Centro Estatal de Investigaciones en Virología y Biotecnología “Vector” de Rusia con 5.

Entre los proyectos listados hay 15 que están siendo llevados a cabo en países de América Latina. De estos, 6 se encuentran ya en fases clínicas. El país con más propuestas es Brasil que cuenta con 5, una de ellas en fase de desarrollo clínico. Le sigue Cuba que tiene 4 proyectos, todos en fase clínica. México también contabiliza un proyecto en esta etapa. Finalmente, Argentina y Perú cuentan con 1 y 4 proyectos respectivamente, todos ellos en etapas previas de desarrollo<sup>20</sup>.

Algunos de estos proyectos están siendo llevados a cabo en alianzas entre organizaciones de diferentes países. Por ejemplo, universidades y empresas estadounidenses están colaborando con pares alemanes, franceses, chinos, indios, holandeses y Kazajos. Sin embargo, llama la atención que mientras esto ocurre con frecuencia entre organizaciones de Europa, Asia y América del Norte, ninguna de las organizaciones latinoamericanas involucradas en estos proyectos se ha aliado con otras.

Esto no quiere decir que no haya habido otro tipo de asociaciones. Por ejemplo, la alianza de la Universidad de Oxford y AstraZeneca estableció convenios con dos laboratorios locales de Argentina y México (mAbxience y Liomont) para la elaboración de vacunas en la región. Asimismo, el Instituto Butantan de Brasil estableció un contrato con la farmacéutica china Sinovac Biotech para la fabricación de la vacuna CoronaVac. Sin embargo, estos y otros acuerdos similares se han fundado exclusivamente en la producción.

Por otro lado, el 6 de agosto de 2020, el director de la OMS Dr. Tedros Adhanom realizó una petición ante la Organización de las Naciones Unidas para que las vacunas contra la COVID-19 fueran consideradas bienes públicos globales. El funcionario insistió en que no se trata de un asunto de caridad sino más bien de una forma de acelerar la recuperación económica en el mundo (ADHANOM, T., 2020).

La noción de bien público global a la que refiere Adhanom apela a tres propiedades:

1. No rivalidad: el uso o consumo del bien por una persona u organización no implica que otras personas u organizaciones no puedan consumir o hacer uso del mismo.
2. No exclusión: el uso o consumo del bien por una persona u organización no excluye a otras personas u organizaciones puedan consumir o hacer uso del mismo.
3. El bien debe estar disponible a nivel global.

La noción de “no rivalidad” tiene como foco de atención a la fuente del bien: Una demanda lo suficientemente grande para que ningún proveedor quede sin mercado. La idea de no exclusión sugiere la oferta “infinita” del bien tal que asegure que el mismo no se agota en su uso. Tales condiciones parecen sugerir un bien que es inagotable y sin embargo, es bien en tanto concede

condiciones para el bienestar de quienes lo usan. Nótese que estas condiciones parecen sugerir la existencia de pocos recursos con esa condición. Máxime cuando la propia actividad humana puede conducir a la declinación de este tipo de bienes que son esenciales para la vida. En concreto, el agua es uno de esos bienes que asumidos como público global han ido experimentando procesos de privatización.

El conocimiento cumple con características similares a las de un bien común global. El uso

---

20 Datos elaborados a partir de la información de la base de datos de la OMS actualizados al 3 de agosto de 2021 (OMS, 2021).

del conocimiento no lo consume e incluso lo puede enriquecer en su difusión y utilidad. Es decir, un conocimiento útil al difundirse se hace más valioso porque más gente lo usa y más gente lo puede validar como útil. La disponibilidad de los medios electrónicos de comunicación y difusión a nivel global, permite cumplir con la tercera condición, esto hace a los bienes intangibles de conocimiento ser potenciales bienes públicos globales.

Sin embargo, ocurre también que para la generación del conocimiento se requiere de la inversión de tiempo, experiencia, dinero y todo un historial de vida que finalmente lleva a alcanzar ese conocimiento probablemente inédito. Así que con mucha frecuencia, el creador del conocimiento prefiere guardar aquello que hace a su conocimiento especial, buscando obtener algún tipo de retribución.

Por esta razón, individuos, organizaciones y gobiernos orquestan diversos tipos de mecanismos para obtener lucros y beneficios de esos conocimientos creados sin compartirlo, pero haciendo posible el disfrute del bien que ese conocimiento permite generar. De esta manera, aunque el conocimiento en general tiene características de bien común global, en el mercado los jugadores no lo comparten necesariamente. Así, un bien como el conocimiento que en sí mismo no es escaso y puede estar disponible a nivel global sin que haya ni exclusión, ni rivalidad, termina convirtiéndose en inaccesible de manera artificial.

Lo que ha estado solicitando la OMS desde hace más de un año es que este comportamiento egoísta sea distinto ante la pandemia. Al menos en lo relacionado con las vacunas contra la COVID-19. Sin embargo, la solicitud ha caído en oídos sordos y a la fecha los conocimientos relacionados con la fabricación de las vacunas en desarrollo no han sido colocados a disposición como bien público global.

Es en este momento pertinente recordar que la solicitud de la OMS no ha venido sola. Desde el 2 de octubre de 2020, una iniciativa que solicita la suspensión temporal de los derechos de patentes de las vacunas contra la COVID-19 fue introducida ante la Organización Mundial del Comercio (OMC) por los gobiernos de la India y Sudáfrica. A la fecha, casi todos los países del mundo integrantes han manifestado su apoyo a la propuesta. Incluso el presidente estadounidense Joe Biden hizo pública su concordancia con esta medida. Sin embargo, esta suspensión no ha ocurrido ni a nivel global, ni en ningún país en particular.

Ahora bien, en los inicios de la pandemia cuando la Universidad de Oxford anunció su plan de desarrollar una vacuna contra la COVID-19, indicó que la ofrecería bajo una licencia no exclusiva y libre de regalías durante el tiempo que durara la pandemia (OXFORD UNIVERSITY INNOVATION, 2020). Sin embargo, posterior a la intervención de la Fundación Bill y Melinda Gates la cual era una de las financistas del proyecto, la universidad buscó una alianza con una empresa farmacéutica. A su vez, el gobierno británico intercedió para que se concretara la alianza con una empresa nacional. De esta forma, la universidad terminó aliándose con la farmacéutica AstraZeneca (de capital británico y sueco) con licencia de uso exclusivo. ¿Qué ocurrió entre la promesa y el resultado final?

El motivo principal manifestado para esta decisión fue que la universidad no tenía capacidad para realizar ensayos de fase 3, ni tampoco capacidad para la producción en masa (TWOHEY; KULISH, 2020). Sin embargo, este es un argumento débil porque bien pudo haberse organizado una alianza entre organizaciones públicas y privadas para realizar los ensayos y la producción en masa.

En una entrevista publicada el 4 de febrero de 2021, el empresario Bill Gates comentó que existían también otros dos factores para apoyar esa decisión. El primero es el control de calidad en la producción de vacunas y el segundo el cuidado de la reputación del medicamento ante la opinión pública. Agregó el entrevistado que la producción de vacunas no podía compararse con el software

de código abierto el cual puede dejarse a disposición para su uso (VERITASIUM, 2021). En otra entrevista, el empresario aseguró que actualmente no había capacidad ociosa de producción en las fábricas de vacunas a nivel mundial que pudiesen dirigirse a la producción de vacunas contra la COVID-19 (SKY NEWS, 2021).

Del lado de América Latina, encontramos una actitud que está en completa consonancia con la planteada anteriormente por Gates. La empresa argentina biofarmacéutica mAbxience trabaja en conjunto con la alianza entre la Universidad de Oxford y AstraZeneca. Su propietario, el empresario argentino Hugo Sigman, publicó un comunicado en abril de este año en el cual se revela el papel de las organizaciones latinoamericanas dentro de las cadenas productivas.

(SIGMAN, 2021) dice claramente que su empresa “no es la propietaria de la vacuna, ni la encargada de venderla, cobrarla, ni de firmar los contratos con los gobiernos o establecer las fechas de entrega”. Resulta que mAbxience solo produce el principio activo, mientras que el envasado lo realiza el

laboratorio Liomont ubicado en México y que es propiedad de otro conocido empresario, Carlos Slim.

Ahora bien, el empresario argentino debió enfrentarse ante la crítica de la opinión pública de su país quienes ante la inmensa demanda de vacunas se preguntaban por qué no envasar y distribuir el principio activo localmente, sin tener que hacerlo en México. En respuesta a esta crítica, Sigman enfatizó nuevamente en su posición: “como señalé [decía], mAbxience no es la propietaria del principio activo, solo lo fabrica, de modo que no puede disponer del mismo como si le perteneciera”.

La respuesta del empresario es muy pertinente porque revela de forma meridiana la posición que juegan las empresas latinoamericanas en las cadenas globales de valor de fabricación de las vacunas. Son maquilas. No participan en la generación de conocimiento, ni tampoco agregan valor en otros espacios. “Solo lo fabrica” dice Sigman, nada más.

Mientras tanto, en Brasil se ha dado una de las polémicas más acentuadas en relación al conocimiento de las vacunas. Por una parte, el gobierno brasileño fue uno de los pocos que se opuso a la solicitud de suspensión de las patentes impulsada inicialmente por India y África del Sur. Pero, por la otra, el congreso brasileño ha sido también uno de los pocos en el mundo que ha discutido la posibilidad de la suspensión de los derechos de patentes a nivel nacional. De hecho, debe recordarse que ya en 2007 durante el gobierno de Luis Ignacio “Lula” da Silva el gobierno brasileño suspendió los derechos de patentes del medicamento Efarivenz de la farmacéutica Merck. Asimismo, en otras oportunidades se ha recurrido a esta y otras medidas para obtener mejores precios para la obtención y distribución de los fármacos.

Ante la posibilidad de la suspensión de las patentes por orden del Congreso, el director del Instituto Butantan, Dr. Dimas Covas, mostró públicamente su desacuerdo con tal pretensión. Covas presentaba dos argumentos. El primero se enfocaba principalmente en la posibilidad de las retaliaciones que pudiesen ser tomadas de parte de los países de origen de las vacunas y que se expresarían en la suspensión de patentes brasileñas. El Dr. Covas indicaba que él mismo era propietario de 7 patentes y que el Butantan poseía 48. Entre ellas la vacuna del dengue de la que ya están recibiendo regalías. Por esta razón, en su opinión, tal decisión no era oportuna.

El Dr. Covas indicaba también que la deficiencia en las vacunas no era debido a la protección de las patentes sino por insuficiencia industrial en la nación. Sin embargo, aclara también el directivo que esto aplicaba principalmente a las vacunas de tecnología más compleja, las cuales necesitan de un proceso de transferencia (COVAS, 2021).

Vemos así que tanto desde Argentina como desde Brasil se expresan argumentos que no atienden a los requerimientos que hacían desde la OMS de hacer disponible las vacunas contra la COVID-19 como si fuesen bienes públicos globales. Claro que ante ello pudiese aducirse que es así porque se trata de dos países de corte capitalista. Sin embargo, esta respuesta se encuentra ante la sorpresa de que algo muy similar ocurre en Cuba.

El Dr. Luis Herrera Martínez quien es asesor científico y comercial de BioCubaFarma y ha servido de vocero en relación a los desarrollos de los inmunizantes cubanos ha tocado el tema y arguye que el conocimiento de la vacuna es una propiedad intelectual y tiene un valor.

En una entrevista que le realizara el expresidente ecuatoriano Rafael Correa, el entrevistador arguía que podría pensarse que un país comunista como Cuba no creyese en la propiedad intelectual. Ante la increpancia, el científico cubano respondía:

Eso nosotros pensábamos antes... Nosotros éramos contrarios a ese asunto de las patentes y a todo el fenómeno de la propiedad intelectual. Pero después nos hicieron entender claramente que si no lo hacíamos nosotros entonces se iban a tomar esos resultados por otra gente y entonces aprendimos, y aprendimos bastante de verdad, en cómo defender nuestra propiedad intelectual. Cómo defenderla, cómo incrementarla, cómo protegerla, cómo negociarla y nosotros nos hemos vuelto generadores de propiedad intelectual (RT EN ESPAÑOL, 2020).

En su exposición, Herrera continúa diciendo que quitar las motivaciones económicas y comerciales de la propiedad intelectual puede desalentar el desarrollo de la actividad y que las consecuencias finales podrían ser peores. Vemos así que en las iniciativas aquí mostradas desde uno u otro espectro político, capitalista o socialista, no hay referencia alguna a la solicitud del director de la Organización Mundial de la Salud de colocar la vacuna contra la COVID-19 como un bien público global.

Al contrario, hay un espacio de coincidencia en la defensa y protección de la propiedad intelectual. Ocurre así, eso que (DAGNINO, 2016) llama la anomalía de la Política de Ciencia y Tecnología y que muestra la curiosa característica de que agendas políticas que son irreconciliables y completamente antagónicas en la gran mayoría de los aspectos, concuerdan sistemáticamente en relación a la orientación de la política científico-tecnológica.

En lo siguiente realizaremos una comprensión sistémica de esta situación basados en la Sistemología Interpretativa. Para ello construiremos dos contextos interpretativos: uno basado en la visión schumpeteriana de la innovación y otro en la interpretación del conocimiento como bien público y el acceso abierto. Ambos contextos nos ayudarán a interpretar de mejor manera la problemática aquí presentada y con ello alcanzaremos una mejor comprensión de la misma. A continuación comenzaremos con un resumen de la plataforma teórico-metodológica de la Sistemología Interpretativa.

## 2 La Sistemología Interpretativa

La Sistemología Interpretativa es un proceso de indagación sistémica en cuanto basa sus principios en comprender la situación desde una premisa sistémica que está anclada en una postura histórico-fenomenológica en la cual, todo cuanto acaece resulta de la dependencia ontológica en la cual la tarea de discernir lo que se distingue como real necesita ser abordado críticamente para poder desplegar las múltiples aristas que un determinado fenómeno reviste, e interpela a quienes pretenden dar cuenta de él y más aún, determinar el curso de sus acciones en función de ese conocimiento (FUENMAYOR, 1991a) (FUENMAYOR, 2016).

La comprensión sistémica es entonces el ejercicio crítico por revelar la constitución de un determinado sentido del fenómeno como dependiente de los contextos en los cuales se distingue como relevante. Distinción y contexto así establecidos permiten disponer de un debate que aporta un sentido enriquecido porque da lugar a la fundamentación de argumentos que “sostienen” una determinada interpretación como relevante para comprender sistémicamente lo que acaece. En este “hacer sentido del presente” es importante destacar la doble connotación del presente como aquello que se presenta en el “aquí y ahora” en tanto que depende de la trayectoria que a lo largo del tiempo ha permitido que una determinada forma de presentarse sea dominante. La otra es la referida a la tarea que se da al hacer sentido de lo que acaece, y es la posibilidad de entender el presente más allá de la distinción. En este hacer sentido del presente en su totalidad encarna lo que llamaremos la comprensión sistémica.

El abordaje metódico consiste entonces en desplegar un espacio conceptual que permita mostrar los “límites” de lo que se presenta como la construcción recursiva de la distinción con una

escena que le sirve de marco en el cual esa distinción se torna relevante y pertinente. Este espacio conceptual debe entonces en principio, proveer sentidos contrastantes que sirvan para hacer relativo aquello que se presenta para que el modo dominante de presentarse pueda hacerse relativo y entonces, la posibilidad de crítica sea mayor para ganar la comprensión tanto de aquello que consideramos es lo que se presenta y lo que lo hace posible (FUENMAYOR, 1991b) (OCHOA, 1994).

En términos de las otras metodologías del pensamiento sistémico, este enfoque surgido en los años 80, tiene elementos que pueden ser asimilados parcialmente a la formulación de los modelos conceptuales y definiciones raíces de la Soft Systems Methodology aunque sin el compromiso con los grupos de interés que son los que dictan la pauta en SSM (CHECKLAND; SHOLES, 1999). Adicionalmente, es cercana a la metodología de la Heurística Crítica en cuanto asume el proceso de formulación de los contextos de sentido sin comprometerse a los límites acordados de aquello que se define a priori como el sistema bajo consideración (ULRICH, 1983). El que esto sea así, permite desarrollar con mayor libertad (también de forma menos sistemática) lo que son los desarrollos más metódicos de las metodologías previamente mencionadas (CONTRERAS; LÓPEZ-GARAY; ROCA, 2020).

La libertad en el diseño de los contextos interpretativos y la definición de ellos liberados de la condición funcional de forma estricta que sugieren los lineamientos metodológicos de SSM y CH. En términos generales, lo que se construirán son “discursos” que dan sentido de una determinada forma de entender el fenómeno y son exploradas las condiciones de posibilidad que permiten que se manifiesten. De esta manera, se trata de recorrer el horizonte posible de acciones con sentido que ellas permiten hasta determinar de algún modo el continente y con ello los límites que se imponen. Estos discursos, al referirse de forma distintas sobre un “mismo” fenómeno, abren el espacio no sólo para diferentes perspectivas sino incluso para abordar aspectos asociados a distintas escalas

temporales, invariantes que se dan en lo común de los discursos y la apertura del debate a los procesos en los cuales hay diferencias. El que esto sea así, permite una flexibilidad metódica para hacer uso de otras técnicas y estrategias para recopilar evidencias que contribuyan con la tarea esencial de “hacer sentido”: un debate enriquecido que en el mejor de los casos debería permitir la imposición del mejor argumento y, en el peor de los casos, hacer visibles aquellos imperativos que responden a planteamientos ideológicos y no a condiciones que están asociados a los procesos de naturalización de prácticas.

Esto último, requiere una consideración especial. El modo más eficiente para la imposición ideológica es el ocultar su sustrato dependiente de un contexto que lo hace legítimo. El ocultar y ser exitoso no es necesariamente un acto intencional sino que es el resultado de un proceso históricamente constituido que reconocemos como “natural”. Es allí donde radica el quid crítico de la Sistemología Interpretativa en tanto que supone el despliegue de aquello que nos constituye tan profundamente que lo asumimos como invariante. Este desacomodar el ensamblaje desde el cual entendemos la realidad como dada es clave para inaugurar un tránsito crítico.

Con estas consideraciones generales, se aborda en este escrito una iteración del proceso de desplegar el sentido del conocimiento de las vacunas como bien público como bien privado, en el marco de dos contextos de sentido que caracterizan expresiones tales como pronunciamientos mediáticos, documentos normativos y agendas de acción, y que se confrontan en la arena del debate a través de la construcción de agendas y la toma de decisiones en políticas de la salud.

### 3 PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

#### *Contexto e Interpretación de la Propiedad Intelectual*

Para entender la racionalidad que sustenta la visión que se contrapone a la idea de concebir el conocimiento de las vacunas contra la COVID-19 como bien público es pertinente desarrollar la noción de la economía a partir de las ideas de Joseph Schumpeter.

En la visión económica más tradicional, la competencia en el mercado se basa principalmente

en precios. Se supone que a medida que los precios aumentan, la oferta también crece proporcionalmente. Por el contrario, a medida que los precios aumentan, la demanda decrece de manera inversa porque los compradores dejan o reducen la adquisición de productos por el precio. Este mecanismo sirve para graduar el número de competidores que entran en juego. Cuando los precios son altos, esto sirve de incentivo para que entren nuevos oferentes. Sin embargo, con la entrada de nuevos competidores, la competencia misma lleva a que los precios comiencen a bajar. Y resulta que cuando los precios son muy bajos, entonces se reduce la cantidad de oferentes porque deja de ser atractivo el intercambio para los proveedores.

De modo tal que tanto los precios como los oferentes están en un constante movimiento alrededor de un punto de equilibrio ideal. Punto en el cual se nivela tanto la oferta como la demanda gracias al ajuste de los precios. Sin embargo, el problema es que este equilibrio es solo un constructo teórico que no logra explicar el comportamiento propio de los mercados. El equilibrio jamás es alcanzado y los precios no logran explicar la complejidad del comportamiento económico.

En este sentido, Schumpeter presenta una visión distinta de cómo funciona la economía. Para el autor, la competencia por precios no es la más fundamental sino aquella que tiene lugar en relación con la innovación. Esta competencia no busca el equilibrio, todo lo contrario, persigue el desequilibrio para evolucionar y producir con ello desarrollo económico.

De acuerdo con Schumpeter, el desarrollo económico “é uma mudança espontânea e descontínua nos canais de fluxo, perturbação do equilíbrio, que altera e desloca o estado de equilíbrio previamente existente” (SCHUMPETER, 1912). Para el autor, el cambio que realmente cuenta es el que ocurre del lado de la oferta y es este el que impulsa el desarrollo económico.

Para Schumpeter, producir significa combinar materiales y fuerzas que están al alcance. El autor afirma que en la producción ocurren cambios de materiales y fuerzas que, con el tiempo, pueden traer crecimiento. Sin embargo, el desarrollo de importancia es el que viene caracterizado por la realización de nuevas combinaciones que es a lo que él llama propiamente *innovación*. Mientras que en la producción se repite una combinación, en la innovación se crean nuevas combinaciones que dan un nuevo producto, servicio o mercado.

En este sentido, la innovación de productos ocurre cuando se produce un nuevo bien. También están las innovaciones en métodos de producción que se refiere más a las nuevas combinaciones en los procesos. No obstante, lo más fundamental de una innovación es que debe abrir y crear nuevos mercados. No se trata de introducir un pequeño cambio, sino de cambiar

radicalmente el mercado, los productos, los procesos y las costumbres de las personas.

Para Schumpeter, la fuerza que impulsa la recombinación de materiales y fuerzas que pueden llevar a una innovación es el empresario. La calidad empresarial no es algo fijo, es una cualidad temporal que se expresa en momentos específicos. Por ejemplo, cuando el individuo se enfrenta a algo inusual y luego debe tomar decisiones en medio de la incertidumbre, con datos incompletos, guiado por la intuición. La calidad de emprendedor presupone un gran excedente de fuerzas que permitan que esa idea original se convierta en una realidad. Por ello introducir una innovación en el mercado no es una tarea fácil y se encontrará con diversos obstáculos como leyes, políticas, competencia, proveedores, resistencias sociales, etc. Por eso, el empresario no es necesariamente el dueño de la fábrica, sino más bien el que lleva el espíritu emprendedor.

Nótese que el empresario no es el inventor. Si las invenciones no se ponen en práctica, serán económicamente irrelevantes. Por lo tanto, la tarea de realizar mejoras y recombinaciones es completamente diferente a la de la invención. Por supuesto, puede suceder que haya inventores que también sean empresarios, pero estas son circunstancias particulares e individuales.

Schumpeter, siguiendo a Marx, considera que el progreso técnico se ve estimulado por la posibilidad de generar lucros extraordinarios. Considera también que todo progreso técnico será siempre temporal y que es cuestión de tiempo para que otro progreso lo supere. En este sentido, celebra la formación de monopolios y oligopolios. En particular, cuando se forman a partir de una innovación. Así, Schumpeter está de acuerdo con el otorgamiento de patentes que garanticen la explotación exclusiva del conocimiento por un individuo u organización durante un período de tiempo determinado. Veamos.

La posición schumpeteriana se sustenta en la idea de que es gracias a la promesa de esta exclusividad temporal de la explotación de la nueva combinación que el empresario contará con la motivación necesaria para invertir toda esa fuerza extraordinaria que amerita intentar una innovación. La innovación promete una ventaja competitiva que se traducirá en lucros extraordinarios para el empresario. Sin esa promesa, el empresario no estará motivado a innovar y el progreso técnico se paraliza.

Schumpeter no mira a los monopolios y oligopolios como una amenaza porque cree que esta situación es siempre temporal y que las nuevas innovaciones eventualmente eliminarán las restricciones. Por lo tanto, quien detente el monopolio debe seguir innovando y, en muchos casos, debe tener cuidado de no aumentar mucho los precios para no incentivar que haya nuevas innovaciones o que se incorporen competidores potenciales. Nótese aquí que la posición schumpeteriana no niega el poder regulador de los precios, pero sí que los supedita a la innovación.

Desde este contexto entonces la innovación es el motor del desarrollo económico porque incesantemente destruye lo viejo para crear nuevos elementos. Este proceso se da gracias a la promesa que recibe el empresario de obtener lucros extraordinarios que hagan valioso el esfuerzo necesario para intentar llevar una innovación al mercado. Asimismo, gracias a estas innovaciones y a los monopolios temporales que con ellas se produce, se logra una cierta estabilidad en el mercado que sirve para sostener el crecimiento económico en el tiempo. De esta manera, no es la competencia perfecta y el equilibrio lo que marca el buen desempeño de un mercado, sino el desequilibrio en la competencia de los emprendedores por las innovaciones y los monopolios temporales que los progresos técnicos pueden generar.

Nótese entonces que la solicitud que hace el Dr. Tedros Adhanom de declarar las vacunas contra la COVID-19 como bienes públicos globales, no sería celebrado por el contexto schumpeteriano aquí esbozado. Por el contrario, tanto las posiciones expresadas por el Dr. Dimas Covas del Brasil como aquellas del Dr. Luis Herrera de Cuba sí serían plenamente celebradas. Declarar las vacunas como bienes públicos globales eliminaría el incentivo, la motivación, que permitió que los empresarios invirtieran ese esfuerzo que amerita desarrollar vacunas contra el coronavirus en un tiempo récord.

Por ello, es pertinente brindar protección a la propiedad intelectual de las nuevas combinaciones con miras a que estas innovaciones puedan transformar el mercado y satisfacer la demanda actualmente existente de inmunizantes. Tiene sentido en este contexto que las vacunas estén patentadas y que las las empresas que detentan las patentes mantengan un monopolio sobre la misma.

Sin embargo, con lo dicho hasta acá, no podríamos aún decir nada sobre los comentarios de Gates y Sigman. El primero, preocupado principalmente por el problema del control de calidad y el segundo enfatizando la posición de su empresa dentro de una cadena global de valor. No obstante, aunque Schumpeter no hablase directamente de cadenas globales de valor, éstas pueden

entenderse sin mayor problema desde su visión.

Una Cadena Global de Valor (CGV) puede concebirse a partir de la idea de que el diseño, la producción y la comercialización de productos incorpora una cadena de actividades que se puede dividir entre diversas empresas que están ubicadas en distintas localizaciones (HUMPHREY; SCHMITZ, 2000). Estas locaciones pueden estar distribuidas en diferentes países, regiones e incluso continentes. Así, mientras el diseño puede estar ubicado en Norte América, la producción puede tener lugar en el Sureste Asiático, el mercadeo nuevamente en Norte América y la comercialización a nivel global.

Como han venido mostrando diversos autores desde hace ya varios años (i.e. (DOREMUS et al., 1998); (HUMPHREY; SCHMITZ, 2000) estas cadenas tienen la característica que las funciones relacionadas con la investigación y el desarrollo tienden a mantenerse geográficamente cerca de la casa matriz. Por el contrario, las funciones de producción tienden a ser externalizadas y realizadas en otros países y por otras empresas en las que sale más barato.

Si lo vemos con una mirada schumpeteriana podría entenderse que las funciones

relacionadas con la investigación y el desarrollo deben resguardarse para evitar que sean apropiadas por otros competidores tanto actuales como potenciales. Esto ocurre debido a que las actividades de I+D son claves a la hora de impulsar una posible innovación. Sin embargo, los procesos relacionados con la producción sí pueden ser externalizados puesto que en estos tiempos no son críticas para la innovación y siguen una racionalidad de precios.

A partir de lo anterior, se puede entender por qué Gates es partidario de mantener al centro de investigación (en este caso, la Universidad de Oxford) en alianza estrecha y cercana con la empresa farmacéutica (AstraZeneca). La Universidad puede brindar la invención, pero es la farmacéutica la que puede hacer realidad la innovación. Recordemos que para Schumpeter, la invención y la innovación son dos cosas muy diferentes. Si la universidad realiza una invención con potencial innovador, en este caso una vacuna efectiva contra la COVID-19 y ella es mal implementada por las empresas farmacéuticas, la reputación del emprendedor puede verse afectada y la innovación puede fracasar. Esa es la preocupación de Gates como empresario.

Por su lado Sigman, tiene claro su papel dentro de la CGV. Su empresa solo debe fabricar el principio activo. No debe hacer más nada. No debe envasarla, no debe comercializarla, ni mucho menos pretender apropiarse de la fórmula porque su empresa no es la propietaria de ese conocimiento. mAbxience es solo una empresa subsidiaria que ha sido contratada para ejercer la función específica de fabricación para América Latina dentro de la CGV.

Nótese aquí que si bien Sigman, es el dueño de la empresa, su función no es la de empresario. Debe recordarse que en términos schumpeterianos, el empresario es el emprendedor que procura nuevas combinaciones que hagan realidad una innovación. En consecuencia, Bill Gates sí juega aquí el papel del empresario schumpeteriano. Sigman no, él juega un papel de administrador que debe cumplir bien su función en la fabricación del producto<sup>21</sup>.

Pero entonces, ¿a partir de qué contexto es posible entender las ideas expresadas por Adhanom desde la OMS? Creemos que estas ideas pueden ser comprendidas desde una perspectiva más propia a la del Acceso Abierto al conocimiento y que pasaremos a presentar en la próxima sección.

### *Contexto e Interpretación del Acceso Abierto*

El acceso abierto es un movimiento académico y tecnológico que surge como resultado de una fractura entre el manejo propietario de los medios de publicación y el interés científico de libre acceso al conocimiento. Vale decir, por un cisma entre el ideal clásico de la ciencia y la ampliación de los derechos de autor en torno a la explotación económica de los productos de investigación ("Why Plan S", 2018) (LANDER, 2005). La apropiación privada de los derechos patrimoniales de la innovación comenzó a abarcar los productos de investigación y favoreció el surgimiento de monopolios editoriales que empezaron a condicionar el acceso al conocimiento tras el cumplimiento de compromisos jurídicos, económicos y técnicos (SUBER, 2015). Este proceso empezó a enturbiar

---

21 Es también importante destacar aquí que aunque Gates es quien financia la investigación su función va más allá de la del financista. Él no es solo el capitalista que como un banco coloca recursos esperando su retribución con ganancias. En este caso, él es quien financia y también quien está orquestando las combinaciones que pueden llevar a cabo la innovación.

los esfuerzos de la ciencia institucional, de manera que en los propios centros de producción industrial del conocimiento surgieron dudas acerca de la idoneidad del manejo propietario del conocimiento científico.

En términos formales, el acceso abierto es un movimiento científico enfocado en lograr que los productos de investigación se encuentren libremente disponibles a todos los interesados, lo cual incluye:

[...] disponibilidad gratuita en la internet pública, permitiendo a cualquier usuario leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar, enlazar los textos completos de estos artículos, analizarlos para su indexación, o utilizarlos para cualquier otro propósito legal, sin barreras financieras, legales o técnicas distintas de las básicas de la conexión a internet. (Suber, 2015, p. 63)

No obstante, esta sucinta definición requiere varias precisiones:

1. El acceso abierto “convencional” puede entenderse como un movimiento editorial. Sin embargo, sus objetivos se encuentran en el campo de las políticas y las prácticas científicas y tecnológicas (GARCÍA ARISTEGUI; RENDUELES, 2014). Por lo tanto, el acceso abierto debe considerarse en su concepción política, científica y editorial. Como veremos, el reclamo alrededor del conocimiento sobre vacunas y medicamentos representa un caso emblemático de demandas académicas que encuentran, en el reclamo por la ciencia abierta (UNESCO; OMS; ALTA COMISIONADA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS DERECHOS HUMANOS, 2020), una oportunidad de influenciar en la toma de decisiones económicas.

2. Los artículos de investigación formales no son el único objeto de interés del movimiento de acceso abierto. Los *preprints*, o artículos arbitrados/no arbitrados que no han sido publicados, los datos de investigación y los metadatos de los artículos también entran en la concepción de acceso abierto (PLOS. PUBLIC LIBRARY OF SCIENCE; SPARC; OASPA, 2014). Por lo tanto, el acceso abierto comulga con otras prácticas de ciencia abierta, como los datos abiertos y la revisión abierta. Constituye, por así decirlo, una meta-práctica de la ciencia abierta. En el contexto de la pandemia por COVID-19, el acceso abierto, como práctica de ciencia abierta, apoya la demanda de apertura y colaboración que beneficiaría la reproducción de capacidades de respuesta médica en el mundo (THAMBISETTY et al., 2021).

3. La apertura de un producto de investigación plantea un conjunto de retos jurídicos y técnicos. Gracias a movimientos como el acceso abierto, la legislación tradicional en derechos de autor (*copyright*) recibió una actualización radical a través del licenciamiento abierto. Éste permite que el titular de los derechos morales y patrimoniales de una obra ofrezca permisos de acceso, copia, modificación y distribución de la misma, con condiciones referidas a aspectos como el reconocimiento al autor y el uso comercial. Las licencias *Creative Commons* representan el mejor ejemplo de licenciamiento abierto, una propuesta legal que favorece la reutilización de los productos de investigación. El licenciamiento abierto es la fórmula transversal de distintas iniciativas de ciencia abierta y, claro está, el prototipo de las medidas de liberación de derechos de explotación comercial.

4. El acceso abierto se sostiene sobre avances técnicos como Internet. Esto permite operativizar el carácter de bien no-rival y no-excluyente del conocimiento. Los datos y metadatos de los artículos de investigación son rastreables por medios informáticos, de forma que es posible localizarlos a través de buscadores e indexarlos en repositorios. Además, existen programas de código abierto que puede ser instalados localmente para facilitar esta tarea, y ya se conocen experiencias de trabajo colaborativo en la resolución de problemas médicos vinculados con el COVID-19 que utilizan sistemas de procesamiento y repositorios abiertos (PARADA, 2021).

Pero volvamos al escenario que nos plantea la pandemia del COVID-19 desde la perspectiva del acceso abierto y de la noción del conocimiento como bien público. El contexto de la pandemia ha traído a colación los problemas denunciados por los críticos de la propiedad intelectual, como veremos a continuación. Ante un escalamiento de la demanda de servicios de salud, el dominio de las patentes como instrumento de propiedad industrial parece responsable de que la producción y distribución de vacunas y tratamientos tenga niveles subóptimos, por decir menos, al tiempo que enrarece aún más los mecanismos de mercado tales como la fijación de precios y el acceso a medios de financiamiento.

En este sentido, algunas organizaciones han publicado comunicados en favor de la



suspensión temporal de la propiedad intelectual sobre las vacunas y tratamientos relacionados con la pandemia. Como se mencionó anteriormente, los gobiernos de India y Sudáfrica (OMC, 2020) hicieron un pronunciamiento en favor de la suspensión del *Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS Agreement)* en el que señalaron que:

Given this present context of global emergency, it is important for WTO Members to work together to ensure that intellectual property rights such as patents, industrial designs, copyright and protection of undisclosed information do not create barriers to the timely access to affordable medical products including vaccines and medicines or to scaling-up of research, development, manufacturing and supply of medical products essential to combat COVID-19. (OMC, 2020)

En este pronunciamiento se hizo un voto en favor de suspender la aplicación total de la legislación vigente en favor de la prevención, contención y tratamiento de COVID-19 durante el tiempo que dure la pandemia<sup>22</sup>. El documento se convirtió en material de debate en la Organización Mundial del Comercio, con un grupo de más de 100 países a favor y pocos países en contra, quienes presentaron la contrapropuesta de establecer varios mecanismos de licenciamiento que permitieran postergar la exención de los derechos de propiedad, la cual a su vez fue criticada por la industria farmacéutica (RIVERA, 2021).

En la misma dirección de India y Sudáfrica, un grupo de académicos (KANG et al., 2021) planteó que, ante la ausencia de compromiso voluntario de la industria farmacéutica con mecanismos para compartir derechos de propiedad intelectual, datos y conocimientos para combatir la pandemia, la exención de los derechos comerciales (*TRIPS*) es necesaria porque: “would provide more companies with the freedom to operate in order to produce COVID-19 vaccines and other health technologies without the fear of infringing another party’s IP rights and the attendant threat of litigation” (p. 3). La exención sería entonces una vía legal para liberar las capacidades productivas de vacunas en el mundo.

En este sentido, continúan los autores, tal suspensión es imperativa porque las medidas contingentes incluidas en *TRIPS*, como el licenciamiento (“*compulsory licence*”), no son suficientes para responder a la demanda global de vacunas en medio de la pandemia, en cuanto que no facilitan la transferencia tecnológica y de conocimientos para construir capacidades locales de fabricación de vacunas y tratamientos. En principio, lo anterior se justificaría porque: “building such capacity would enable sustainable solutions for this and future pandemics by increasing domestic/regional manufacturing capacity for vaccine production” (p. 3). En contra del monopolio de las cadenas de producción del enfoque privativo, esta perspectiva favorece la creación de cadenas de producción domésticas que permitirían el desarrollo endógeno de respuestas médicas.

Por lo tanto, cierra el pronunciamiento, los gobiernos deberían trabajar con los titulares de los derechos de propiedad intelectual para la liberación de información reconocida como secretos comerciales y el desarrollo de iniciativas de interés público. Esta propuesta formaría parte de un conjunto integral de medidas que incluiría: “global co-ordination of supply chains; streamlining regulatory approval processes and sharing exclusive data from regulatory dossiers; and investment in the WHO’s C-TAP and the mRNA technology transfer hub in South Africa” (p. 4). La coordinación global de cadenas de recursos, la posibilidad de compartir datos y la creación de bancos de conocimientos son aspectos que reproducen la noción de que el conocimiento es un bien común que debe ser manejado colaborativamente (UNESCO, 2020).

En resumen, como se explica en otro documento (THAMBISETTY et al., 2021), la exención de los *TRIPS* es una medida necesaria para incrementar radicalmente las capacidades mundiales de producción de vacunas y medicamentos:

(...) first, the *TRIPS* waiver is a necessary and proportionate legal measure for clearing intellectual property (IP) barriers in a direct, consistent and

22 En concreto: “The obligations of Members to implement or apply Sections 1, 4, 5 and 7 of Part II of the *TRIPS Agreement* or to enforce these Sections under Part III of the *TRIPS Agreement*, shall be waived in relation to prevention, containment or treatment of COVID-19, for [X] years from the decision of the General Council”.

efficient fashion, enabling the freedom to operate for more companies to produce COVID-19 vaccines and other health technologies without the fear of infringing another party's IP rights and the attendant threat of litigation; and second, the TRIPS waiver acts as an important political, moral and economic lever towards encouraging solutions aimed at global equitable access to vaccines, which is in the wider interest of the global public. The TRIPS waiver is an essential legal instrument in this context for enabling a radical increase in manufacturing capacity, and hence supply, of COVID-19 vaccines, creating a pathway to achieve global equitable production and access. (THAMBISETTY et al., 2021).

Diversas organizaciones han iniciado sus propias iniciativas de apoyo a la propuesta de exención de los derechos comerciales promovida por India y Sudáfrica. Por ejemplo, *Médecins Sans Frontières* (MÉDECINS SANS FRONTIÈRES, 2021a) inició una campaña donde afirma que la exención de las patentes y otras formas de propiedad intelectual pueden contribuir a incrementar la producción global de recursos médicos para combatir la pandemia. En otro documento (MÉDECINS SANS FRONTIÈRES, 2021b), afirman que los argumentos en contra de esta medida carecen de una visión que abarque las figuras de protección de propiedad intelectual de forma integral y fallan en proponer alternativas realistas y suficientes para responder a la crisis global.

En oposición a los planteamientos de la industria farmacéutica, la suspensión de los derechos comerciales de propiedad intelectual es promovida con el fin de ampliar la oferta de bienes para la atención a la salud. Si en el contexto privativo el conocimiento es un bien mercantil sujeto a las leyes que rigen la propiedad intelectual, en el segundo se trata de un bien público, no menos respetuoso de la legislación vigente, pero dispuesto a cuestionarla para permitir que se multipliquen los esfuerzos locales de respuesta a la pandemia y que la ciencia alcance objetivos trascendentes. Por lo tanto, se plantean medidas que obliguen a la industria a compartir conocimientos en virtud de mejorar las capacidades de producción de vacunas y tratamientos a nivel local pero con enfoque global.

Los comunicados examinados cuestionan la posición privativa en términos que les son familiares. Desde la perspectiva del acceso abierto sería necesario reformular esta posición, en cuanto que la ciencia abierta propone mecanismos ideales para favorecer la colaboración en torno a la producción de conocimientos que serían compatibles con las aspiraciones de los partidarios de la exención.

En la presente coyuntura, algunas organizaciones han planteado la necesidad de superar el aislamiento convencional de la práctica científica como expresión de competencia mercantil por prácticas de apertura del conocimiento y colaboración. En *Un llamamiento conjunto en pro de la ciencia abierta* la (UNESCO; OMS; ALTA COMISIONADA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS DERECHOS HUMANOS, 2020) planteó que “la ciencia abierta puede reducir las desigualdades, contribuir a responder a los desafíos inmediatos que plantea la COVID-19 y acelerar el progreso hacia la aplicación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (p. 1). Así mismo, en el *Anteproyecto de recomendación de la UNESCO sobre la ciencia abierta* (UNESCO, 2020) se estableció lo siguiente:

[...] la crisis sanitaria mundial de la COVID-19 ha demostrado a escala global la urgencia del acceso a la información científica, el intercambio de conocimientos, datos e información científicos, el refuerzo de la colaboración científica y la adopción de decisiones basadas en la ciencia y el conocimiento para responder a las emergencias mundiales e impulsar la capacidad de recuperación de las sociedades. (Pp. 1-2).

Por lo tanto, dicho documento plantea un conjunto de recomendaciones en favor de la expansión de las prácticas de ciencia abierta, tales como desarrollar un entorno político propicio a la ciencia abierta, adaptar los incentivos para favorecer la ciencia abierta y promover enfoques innovadores para la ciencia abierta en diferentes etapas del proceso científico (p. 5). En este contexto, la institucionalización de la ciencia abierta aparece como una alternativa para enfrentar a la pandemia del COVID-19.

Con respecto al licenciamiento de contenidos como los artículos de investigación, el pronunciamiento de (CREATIVE COMMONS, 2020) resume una posición clásica del acceso abierto:

Todas las organizaciones financiadas con fondos públicos deben: 1)

Adoptar políticas de acceso abierto que requieran que toda la investigación financiada con fondos públicos sea puesta a disposición con una licencia abierta (por ejemplo, CC BY 4.0) o dedicada al dominio público. En la práctica, esto significa que los artículos de investigación y los datos puedan ser libremente reutilizados por otras personas, mejorando así la colaboración entre científicos y acelerando la marcha de los descubrimientos.

Curiosamente, la posición de *Creative Commons* también demuestra la amplitud del movimiento de acceso abierto. Aunque son colaboradores de la UNESCO, en un pasaje afirman que:

Al licenciar contenido con una licencia CC BY-NC-SA, la Organización Mundial de la Salud (OMS) está adoptando un enfoque más conservador hacia el acceso abierto, que se queda corto con lo que la comunidad científica necesita de manera urgente para acceder a información crítica y construir a partir de ella. (CREATIVE COMMONS, 2020)

La observación se refiere al uso de la cláusula “no comercial” (NC) de las licencias que utiliza la UNESCO y refleja un desacuerdo típico en la comunidad del acceso abierto.

En resumen, en este contexto se comprende el acceso abierto como una práctica orientada a fomentar el libre acceso a los productos de investigación, con el fin de fomentar la colaboración entre los investigadores y optimizar la respuesta global a la pandemia. En el debate de las patentes de vacunas y medicamentos, el contexto del acceso abierto celebraría las alternativas para romper las restricciones que imponen las leyes de propiedad intelectual, a través de propuestas basadas en la apertura de contenidos de investigación con herramientas como las licencias abiertas.

En oposición al contexto del conocimiento privativo, el contexto del acceso abierto comprende el conocimiento como un bien público, por lo que se requieren medidas para revisar la legislación en propiedad intelectual de forma que permita responder a la coyuntura actual. Esto permitiría, por ejemplo, multiplicar los esfuerzos de investigadores y científicos en virtud de generar mayores capacidades de respuesta ante la pandemia y ser coherentes con el ideal de la ciencia como actividad que busca el bien común. Por lo tanto, en el contexto del acceso abierto se celebrarían las propuestas en torno a la investigación colaborativa y la conformación de cadenas de investigación, desarrollo y producción distribuidas coordinadas entre sí en virtud de objetivos comunes, haciendo posible la dispersión de espacios de producción en todo el ámbito geográfico que sea necesario y sin las restricciones derivadas de la conveniencia desde la perspectiva mercantil.

#### 4 CONSIDERACIONES FINALES

En el discurso del conocimiento privativo se considera valiosa la oportunidad de revolucionar los procesos y resultados de la producción a través de la innovación. La competencia entre los empresarios favorece la innovación y finalmente conduce a la generación de mejores bienes y servicios en un entorno relativamente antagónico a los intereses del mercado. Este proceso es lo que ha permitido que hoy día surgieran diversas ofertas de vacunas y tratamientos para la COVID-19, que no hubieran podido existir en un entorno dificultara la innovación. Por lo tanto, resulta necesario preservar las condiciones de mercado, competencia e innovación que favorecen la producción de insumos necesarios para afrontar la pandemia, al mismo tiempo que preservar las condiciones institucionales para continuar haciendo frente a este tipo de amenazas sin eliminar los incentivos que encuentran los empresarios para cumplir su papel como motores de la innovación. Tales condiciones

abarcaban la conservación de los derechos comerciales y la posibilidad de desarrollar cadenas de producción que permitan expandir las capacidades productivas de la empresa sin afectar el control sobre la distribución y la explotación comercial de los bienes producidos.

En el discurso del acceso abierto, el conocimiento es un bien no rival que se transforma en la medida en que se permita hacerlo accesible, compartirlo, modificarlo y redistribuirlo con cualquier finalidad. Este proceso convierte al conocimiento en un bien público, es decir, un recurso que puede ser manejado colaborativamente por las comunidades difusas que participan en la reproducción de conocimiento abierto. En virtud de estas cualidades, las empresas son capaces de aprovechar el acumulado de conocimientos científicos-tecnológicos de la humanidad, participar en circuitos de producción científica estandarizados y hacerse con recursos financieros gubernamentales para

generar los productos de innovación que ofrecen al mercado. En el contexto de la COVID-19, la industria debería encontrar formas de minimizar los obstáculos que crean la preservación de los derechos comerciales y facilitar incentivos para que otras empresas u organismos públicos puedan acceder al conocimiento y la tecnología para producir tratamientos y vacunas. Idealmente, la mejor forma de lograr esto es mediante la creación de figuras como las licencias abiertas que permitirían compartir y reutilizar conocimiento de calidad industrial, así como también la creación de cadenas productivas de insumos, tratamientos y vacunas contra la pandemia.

Desde la perspectiva del discurso propietario, el discurso del acceso abierto representaría un obstáculo para la obtención de derechos exclusivos de explotación comercial de los productos de innovación y, por tanto, de los incentivos a los empresarios. Desde la perspectiva del discurso del acceso abierto, las empresas han sido capaces de obtener avance científicos en virtud de la cualidad del conocimiento como bien público y deben satisfacer el interés común a través de la flexibilización de los mecanismos de control sobre los bienes comerciales, de forma que sea posible ampliar los mercados de producción de bienes médicos y subsanar la crisis global. A nivel técnico, se han propuesto diferentes alternativas jurídicas e instrumentales para satisfacer las expectativas de cada parte. Pero en el fondo persiste una diferencia radical en torno al contenido de los valores e intereses que entran en el campo conflictivo de la negociación, de manera que prácticamente resulta imposible satisfacer a ambas partes simultáneamente con las fórmulas propuestas.

Un asunto que resta por considerar en el despliegue de estos posibles sentidos del conocimiento pertinente para los tiempos de la pandemia, es el uso del conocimiento con intereses contrarios al bienestar de la humanidad. Sobre este asunto, es lícito considerar las aprehensiones que surgen respecto al uso irresponsable del conocimiento como excusa para evitar el acceso a lo que se denomina información sensible. A este respecto, se entiende que las circunstancias donde se compromete el bienestar de todos los pueblos y en especial a los sectores más vulnerables, debería ser razón para garantizar y construir mecanismos de vigilancia tecnológica cruzada que permitiera la contención desde los procedimientos y no sobre lo que finalmente pudieran ser los productos. Es evidente que lo que ha surgido como resultado de una zoonosis, puede y ha sido usado como argumento político, para sugerir que enfrentamos una guerra ya no tan fría, de carácter híbrido y bacteriológico que abriría, ahora sí, un debate adicional sobre lo que va quedando del conocimiento como instrumento de guerra o dominio más allá de la ignorancia y ahora construido en la clave de dispositivos de exterminio. Esto supondría que la deriva de la especie humana estaría en los albores de una mutación de inspiración cultural y que pondría fin a lo que entendemos como la homogeneidad del *Homo Sapiens*.

Esta supuesta invariabilidad La homogeneidad del homo sapiens, o en realidad, la supuesta invariabilidad de la especie demanda una aproximación crítica que bien pudiera apelar a las ideas de (MATURANA; VARELA, 2002) para comenzar a explorar las variaciones en torno al papel del conocimiento como condición esencial del ser humano, o acaso el proceso de una nueva derivación que permitirá la ruptura de la linealidad del conocimiento científico y la irrupción de otras cosmogonías en torno al conocimiento que han estado soterradas por siglos de dominio del conocimiento científico-tecnológico.

## REFERENCIAS

- ADHANOM, T. **Vaccines as Global Public Good - Coronavirus Outbreak (COVID - 19): WHO Update (6 August 2020)**, 6 ago. 2020. Disponible em: <<https://www.youtube.com/watch?v=anfQY0pw-c>>. Acesso em: 6 ago. 2021
- CHECKLAND, P.; SCHOLLES, J. **Soft Systems Methodology in Action**. Chichester: Wiley, 1999.
- CONTRERAS, J. J.; LÓPEZ-GARAY, H.; ROCA, S. Estudio de la complejidad a través de un enfoque sistémico interpretativo. El caso de las Alcaldías en Venezuela. In: RODRÍGUEZ ZOYA, L. (Ed.). **La emergencia de los enfoques de la complejidad en América Latina: desafíos, contribuciones y compromisos para abordar los problemas complejos del siglo XXI**. Buenos Aires: Comunidad Editora Latinoamericana, 2020. v. IVp. 203–216.
- COVAS, D. **Quebra de patentes de vacinas não é oportuna, diz diretor do Instituto Butantan à Comissão da Covid-19**. Disponible em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/videos/2021/04/quebra-de-patentes-de-vacinas-nao-e-oportuna-diz-diretor-do-instituto-butantan>>. Acesso em: 19 set. 2021.
- CREATIVE COMMONS. **Ahora es el momento para las políticas de acceso abierto - Esta es la razón** Creative Commons Uruguay, 20 mar. 2020. Disponible em:

- <<https://www.creativecommons.uy/2020/03/20/ahora-es-el-momento-para-las-politicas-de-acceso-abierto-esta-es-la-razon/>>. Acesso em: 29 set. 2021
- DAGNINO, R. A Anomalia da Política de C&T e sua Atipicidade Periférica. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, v. 11, n. 33, p. 33–63, 2016.
- DOREMUS, P. et al. **The Myth of the Global Corporation**. Princeton: Princeton University Press, 1998.
- FUENMAYOR, R. The self-referential structure of an everyday-living situation: A phenomenological ontology for interpretive systemology. **Systems Practice**, v. 4, n. 5, p. 449–472, out. 1991a.
- FUENMAYOR, R. Truth and openness: an epistemology for interpretive systemology. **Systems Practice**, v. 4, n. 5, p. 473–490, out. 1991b.
- FUENMAYOR, R. **El cultivo de la verdad: la esencia de la universidad**. Ibagué - Colombia: Unibagué, 2016.
- GARCÍA ARISTEGUI, D.; RENDUELES, C. Abierto, libre... y público. Los desafíos políticos de la ciencia abierta. 2014.
- HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chain research. **IDS Working Paper**, v. 120, 2000.
- KANG, H. Y. et al. **Academic Open Letter in Support of the TRIPS Intellectual Property Waiver Proposal**. Rochester, NY: Social Science Research Network, 13 jul. 2021. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=3885568>>. Acesso em: 29 set. 2021.
- LANDER, E. La ciencia neoliberal. **Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales**, v. 11, n. 2, p. 35–69, maio 2005.
- MATURANA, H.; VARELA, F. **El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano**. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 2002.
- MÉDECINS SANS FRONTIÈRES. **No Patents, No Monopolies in a Pandemic**. Disponível em: <<https://msfaccess.org/no-patents-no-monopolies-pandemic>>. Acesso em: 29 set. 2021a.
- MÉDECINS SANS FRONTIÈRES. **MSF analysis of EU communications to TRIPS Council on COVID-19 IP waiver proposal | Médecins Sans Frontières Access Campaign**. Disponível em: <<https://msfaccess.org/msf-analysis-eu-communications-trips-council-covid-19-ip-waiver-proposal>>. Acesso em: 29 set. 2021b.
- OCHOA, A. The Possibilities of Community OR in a Third World Country. **International Transactions in Operational Research**, v. 1, n. 3, p. 345–352, 1994.
- OMC. **Waiver from certain provisions of the TRIPS agreement for the prevention, containment and treatment of COVID-19. Communication from India and South Africa.**, 2 out. 2020. Disponível em: <<https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/IP/C/W669.pdf&Open=True>>
- OMS. **COVID-19 vaccine tracker and landscape**. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>>. Acesso em: 4 ago. 2021.
- OXFORD UNIVERSITY INNOVATION. **Expedited access for COVID-19 related IP**. Disponível em: <<https://innovation.ox.ac.uk/technologies-available/technology-licensing/expedited-access-covid-19-related-ip/>>. Acesso em: 28 set. 2021.
- PARADA, M. **Iniciativas open source contra el COVID-19 OpenExpo Virtual Experience 2021**, 5 jan. 2021. Disponível em: <<https://openexpoeurope.com/es/iniciativas-open-source-contra-el-covid-19/>>. Acesso em: 29 set. 2021
- PLOS. PUBLIC LIBRARY OF SCIENCE; SPARC; OASPA. **How Open is it? Espectro de Acceso Abierto**, 2014. Disponível em: <[https://sparcopen.org/wp-content/uploads/2016/01/OAS\\_Spanish\\_web.pdf](https://sparcopen.org/wp-content/uploads/2016/01/OAS_Spanish_web.pdf)>
- RIVERA, M. **La industria rechaza liberar las patentes de vacunas, pero también las licencias obligatorias que propone la UE**. Disponível em: <[https://www.elespanol.com/invertia/observatorios/sanidad/20210608/industria-rechaza-liberar-patentes-licencias-obligatorias-ue/587192664\\_0.html](https://www.elespanol.com/invertia/observatorios/sanidad/20210608/industria-rechaza-liberar-patentes-licencias-obligatorias-ue/587192664_0.html)>. Acesso em: 29 set. 2021.
- RT EN ESPAÑOL. **“Conversando con Correa”: Luis Herrera**, 5 mar. 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3wQzfMjur5A>>. Acesso em: 19 set. 2021
- SCHUMPETER, J. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1912.
- SIGMAN, H. **Algunas aclaraciones sobre la vacuna | Hugo Sigman Grupo Insud**, 19 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.grupoinsud.com/algunas-aclaraciones-sobre-la-vacuna-hugo-sigman/>>. Acesso em: 28 set. 2021
- SKY NEWS. **COVID-19: Bill Gates hopeful world “completely back to normal” by end of 2022 - and vaccine sharing to ramp up**. Disponível em: <<https://news.sky.com/story/covid-19-bill-gates>>

---

hopeful-world-completely-back-to-normal-by-end-of-2022-and-vaccine-sharing-to-ramp-up-12285840>. Acesso em: 28 set. 2021.

SUBER, P. **Acceso abierto**. Ciudad de México: UAEM, 2015.

THAMBISETTY, S. et al. **The TRIPS Intellectual Property Waiver Proposal: Creating the Right Incentives in Patent Law and Politics to end the COVID-19 Pandemic**. Rochester, NY: Social Science Research Network, 24 maio 2021. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=3851737>>. Acesso em: 29 set. 2021.

TWOHEY, M.; KULISH, N. Bill Gates, the Virus and the Quest to Vaccinate the World. **The New York Times**, 23 nov. 2020.

ULRICH, W. **Critical Heuristics of Social Planning: A New Approach to Practical Philosophy**. Bern: Haupt, 1983.

UNESCO. **Anteproyecto de recomendación de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta**, 2020. Disponível em: <[https://es.unesco.org/sites/default/files/es-20-03117\\_anteproyecto\\_de\\_recomendacion\\_de\\_la\\_unesco\\_sobre\\_la\\_ciencia\\_abierta.pdf](https://es.unesco.org/sites/default/files/es-20-03117_anteproyecto_de_recomendacion_de_la_unesco_sobre_la_ciencia_abierta.pdf)>

UNESCO; OMS; ALTA COMISIONADA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS DERECHOS HUMANOS. **Un llamamiento conjunto en pro de la ciencia abierta**, 2020. Disponível em: <[https://es.unesco.org/sites/default/files/joint\\_appeal\\_for\\_open\\_sciences\\_v5\\_es.pdf](https://es.unesco.org/sites/default/files/joint_appeal_for_open_sciences_v5_es.pdf)>

VERITASIAM. **I Asked Bill Gates What's The Next Crisis?**, 4 fev. 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Grv1RJKdyql>>. Acesso em: 19 set. 2021

**Why Plan S | Plan S**. Disponível em: <<https://www.coalition-s.org/why-plan-s/>>. Acesso em: 29 set. 2021.

---

**VALUE-FOCUSED THINKING APLICADO À MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID-19 NA SAÚDE MENTAL**

*VALUE-FOCUSED THINKING APPLIED TO MINIMIZE COVID-19 PANDEMIC IMPACTS ON MENTAL HEALTH*

Área temática: VI. Psicologia e saúde.  
Modalidade: Artigo Completo  
DOI:

SOUZA, Alex Fernandes  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)  
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)  
Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Pesquisa Operacional (PPG-PO)  
alex.souza@ga.ita.br

CAMARGO, Augusto Rodrigues de  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)  
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)  
Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Pesquisa Operacional (PPG-PO)  
antonio.camargo@ga.ita.br

ABUABARA, Leila  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)  
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)  
Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Pesquisa Operacional (PPG-PO)  
leila.abuabara@unifesp.br

BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)  
Professora titular  
carmen@ita.br

### Resumo

A pandemia de covid-19 atingiu rapidamente uma escala global, trazendo drásticas mudanças na rotina das pessoas. Os cuidados para se evitar a contaminação da enfermidade tais como a quarentena, o trabalho remoto, o uso de máscaras e o distanciamento social diminuíram consideravelmente a sociabilização, que, por sua vez, é um fator muito importante na vida do ser humano. Este trabalho aborda a técnica do *Value-Focused Thinking* como método de estruturação de problema aplicada no contexto da situação pandêmica com o objetivo de minimizar os impactos das mudanças ocorridas neste período na saúde mental. Foram entrevistados dois profissionais especializados na área e identificaram-se valores e objetivos que conduziram a tomada de decisões sobre este tema. A contribuição da pesquisa é uma seleção de caminhos viáveis assistida de uma visão contemporânea do contexto estudado.

**Palavras-chave:** Pandemia de covid-19, Saúde Mental, Value-Focused Thinking.

### Abstract

The covid-19 pandemic quickly reached a global scale, bringing drastic changes in people's routines. Care to avoid contamination of the disease such as quarantine, remote work, wearing masks and social distance considerably reduced socialization, which, in turn, is a very important factor in human life. This work addresses the Value-Focused Thinking technique as a problem structuring method applied to the pandemic context aiming to minimize the impacts of changes that have occurred in recent years on mental health. Two professionals specialized in the area were interviewed and values and objectives that guided decision-making on this topic were identified. The final collaboration is a selection of viable paths assisted by a contemporary view of the studied context.

**Keywords:** Covid-19 Pandemic, Mental Health, Value-Focused Thinking.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, o mundo enfrentou uma série de catástrofes, desastres e emergências que mudaram o curso de sua própria existência. Em dezembro de 2019, um surto local de pneumonia de causa inicialmente desconhecida foi detectado em Wuhan (Hubei, China), e foi rapidamente determinado como sendo causado por um novo vírus, nomeado *síndrome respiratória aguda grave coronavírus* (SARS-CoV-2) (SHEREEN *et al.*, 2020) ou simplesmente Covid-19. Desde então, o surto se espalhou ao redor do planeta, transformando-se em pandemia de escala global. Destaca-se que o termo 'pandemia' não é usado deliberadamente, sendo um evento perturbador que causa diferentes efeitos negativos à saúde. Estudos apontam que a pandemia de Covid-19 trata de um evento com um alto impacto econômico, social e sanitário, o que aumenta a incerteza e os problemas de saúde mental da população (PFEFFERBAUM; NORTH, 2020).

Os problemas de saúde mental, por sua vez, têm sido objeto de estudo de inúmeros grupos de pesquisa desde o início da pandemia, uma vez que muitas medidas de restrição foram impostas e por um longo período, tais como, isolamento social, fechamento de comércios e indústrias, academias, trabalho remoto, impossibilidade de lazer em locais externos como parques e praias, privação de festas e comemorações, entre outras, promovendo um aumento de ansiedade, desenvolvimento da Síndrome de *Burnout*, distúrbios emocionais, insônia e elevados níveis de estresse. Nesta linha, o estudo de Panchal *et al.* (2021) aponta a ocorrência de depressão e ansiedade na população estadunidense durante a pandemia, de modo que 35,8% da população desenvolveu sintomas de ansiedade, em 28,4% foram observados sintomas de depressão e em 41,1% foram notados sintomas de depressão e/ou ansiedade, indicando o agravamento da saúde mental.

Afonso (2020) aponta a importância de um outro aspecto de preocupação global, que é a duração da pandemia e suas consequências no futuro. Tais sequelas, como informações excessivas, rumores e *fake news* podem fazer com que as pessoas se sintam fora de controle e sem saber o que fazer, potencializando ainda mais os sintomas descritos por Panchal *et al.* (2021). O estudo de Banks, Fancourt e Xu (2021) relata também que, na busca pela minimização da sensação destes sintomas, a população tende a um comportamento tóxico, como iniciar ou aumentar o consumo de bebidas alcoólicas, fazer uso de psicofármacos como os calmantes e antidepressivos, elevar o consumo de alimentos que trazem mais sensação de prazer como *fast-food* e alimentos altamente calóricos e sem valor nutritivo, entre outros, acarretando uma cadeia de eventos que afeta o indivíduo negativamente.

Diante do contexto apresentado, este trabalho tem como objetivo levantar alternativas que possam ser adotadas pela população para minimizar os efeitos psicossociais da pandemia, bem como apontar políticas públicas a serem adotadas em prol da promoção a uma melhor saúde mental. Para alcançar o objetivo proposto, foi desenvolvido um estudo utilizando o método *Value-Focused Thinking*, como método de estruturação de problema em parceria com terapeutas clínicos devidamente autorizados pelo Conselho Regional de Psicologia de São Paulo (CRP-SP).

Além da introdução acima apresentada, este trabalho inclui o referencial teórico apresentado na seção 2 e um tópico sobre procedimento metodológico descrito na seção 3. Os resultados encontrados são discutidos na seção 4. Por fim, na seção 5 encontra-se a conclusão do estudo, o qual inclui limitações e trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O pensamento focado no valor, *Value-Focused Thinking* (VFT) (KEENEY, 1992), é um método que fornece um meio de revelar e abordar os objetivos múltiplos no esforço de resolver um determinado problema. Considerando que todos os esforços de desenvolvimento têm restrições de recursos, tal metodologia ajuda a conduzir um projeto na direção certa. O VFT, portanto, é uma metodologia de análise de decisão comprovada que pode ser aplicada a uma variedade de situações multicritério.

O principal benefício que o VFT oferece é sua capacidade de identificar e converter as metas de um projeto ou valores de uma organização em uma esfera objetiva. Sua estrutura se presta a lidar com problemas multiobjetivos, mesmo que os objetivos sejam de natureza subjetiva (JAARON; BACKHOUSE, 2018). Usando o VFT, os objetivos de alto nível são divididos em valores menores, de modo que, uma vez articulados, os valores podem ser medidos e colocados em uma escala comum, permitindo que sua contribuição para o objetivo geral seja avaliada. Ao atribuir medições



quantificáveis aos componentes, a meta multiobjetivo pode ser avaliada (DELL'OVO; OPPIO, 2019).

A metodologia VFT concentra-se na determinação dos valores no centro de uma decisão. Keeney (1992, p.9) escreve que: “Valores são princípios usados para avaliação. Nós os usamos para avaliar as consequências reais ou potenciais da ação e inação, das alternativas propostas e das decisões”. Para pensar nesses valores em um processo de decisão, a mesma deve ter as seguintes propriedades: ser um problema real, de grande importância, complexa e não ter solução absoluta. O tomador de decisão deve ser capaz de responder ao teste “por que isso é importante”. Se a decisão não tem importância real, a sua entrada não terá a relevância necessária para tomar uma decisão verdadeira. A questão que surge neste ponto é como determinar o que o tomador de decisão valoriza. É importante que apenas valores sejam perseguidos e que o tomador de decisão não tenha alternativas em mente. Ter alternativas, já em mente, limita o processo de pensamento.

Durante as discussões e levantamentos, os valores e medidas pertinentes à decisão são desenvolvidos e colocados em uma estrutura hierárquica. Eles são então avaliados pelo tomador de decisão. A decisão a ser tomada, como determinar qual modelo de interface fornece um suporte mais eficaz, é avaliada e, em seguida, classificada, gerando uma classificação que ajuda na tomada de decisões. Nesta linha, a Figura 1 sintetiza as etapas que devem ser seguidas na aplicação da metodologia VFT segundo Keeney (1996) e adaptada por Viana *et al.* (2018):

Figura 1- Etapas para aplicação do VFT.



Fonte: Viana *et al.*, 2018.

Entretanto, o VFT sendo utilizado como um método de estruturação de problema explora mais as três primeiras etapas, determinando ações ou alternativas alinhadas aos Objetivos Fundamentais. As etapas de avaliação e seleção de alternativas são mais aprofundadas quando o VFT é utilizado como um método multicritério de decisão que não é o foco deste trabalho.

## 2.1 Saúde mental na pandemia de Covid-19

As medidas tomadas pelos governos para reduzir o impacto negativo da pandemia de Covid-19 têm sido diversas, como o decreto do estado de emergência, a medida obrigatória de isolamento social, os bloqueios municipais, as restrições ao trânsito, as restrições ao trabalho, o toque de recolher, entre outras que variam de acordo com a gravidade de cada região (USHER; DURKIN; BHULLAR, 2020). Embora tenham sido executadas para cuidar da saúde da população, trouxeram consigo múltiplas preocupações e divergências, expressas na desobediência aos regulamentos oficiais, desrespeito às autoridades e, em outros casos, uma crise angustiante devido à economia pessoal, familiar e do futuro do país (VINDEGAARD; BENROS, 2020). Atualmente, existe uma situação de incerteza quanto ao futuro e isso acarreta um aumento das manifestações de comportamento psicossocial negativo, bem como um aumento dos níveis de ansiedade e estresse (SCHMIDT *et al.*, 2020).

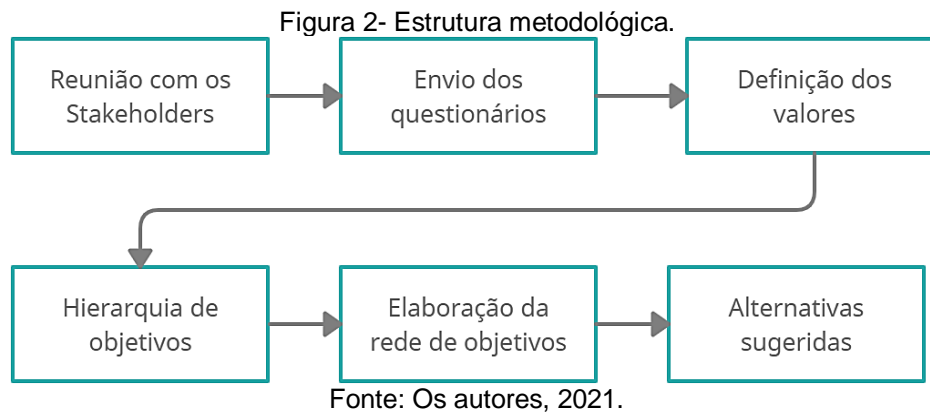
Nesta linha, o aumento dos transtornos depressivos é uma das muitas consequências psicológicas do confinamento vinculado como medida de prevenção de infecção. Com efeito, a pandemia passa a significar um risco vital para o sujeito e para os seus familiares, onde o confinamento o obriga a recorrer aos seus recursos para se adaptar a uma sociedade que teve a maior parte das suas referências revistas (GUPTA; SAHOO, 2020). Embora o confinamento e o distanciamento social sejam sinônimos de proteção para si e para os outros, também são vetores de isolamento e sentimento de impotência, até mesmo de desconfiança e exclusão. Persistindo o confinamento, o papel protetor do orgulho vinculado ao impulso solidário de respeitar as normas de saúde pode não ser mais suficiente para compensar o estresse vinculado à situação (CHOI *et al.*, 2020).

A ansiedade econômica, a perda de um ente querido, a culpa, o tédio e o fato de não ser valorizado profissional e socialmente se somam a demais sentimentos e agravam os impactos psicológicos descritos anteriormente. Na China, após 2 meses do início da pandemia de Covid-19, um estudo encontrou uma taxa de depressão de 20,1% em 7.236 voluntários (HUANG, 2020), apontando que as medidas adotadas no combate a pandemia, apesar de eficazes, trazem consigo o

surgimento de problemas psicológicos que devem ser considerados, uma vez que estes sentimentos podem levar, por exemplo, a chamada fadiga pandêmica (WHO, 2020) e, em casos extremos, ao aumento de suicídios (SCHMIDT *et al.*, 2020), indicando a gravidade da situação.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método VFT será aplicado seguindo as etapas mostradas na Figura 1 enfatizando as três primeiras. Além disso, considerou-se uma série de etapas sequenciais que foram seguidas e compreendem desde o contato com os *stakeholders* até a elaboração de alternativas para os objetivos apontados. A Figura 2 ilustra, de forma sucinta, a metodologia utilizada.



#### 3.1. Aplicação do VFT

A aplicação da metodologia depende principalmente da identificação e escolha dos *stakeholders*. Tratando-se de saúde mental, é possível expor: os psicoterapeutas, os psiquiatras, os psicanalistas e todo e qualquer indivíduo que vivencia as mudanças diárias trazidas pela pandemia de Covid-19 e que possivelmente, sofre os distúrbios psicológicos resultantes como depressão e ansiedade.

Embora existam muitos *stakeholders* interessados no problema em questão, o presente estudo foi dirigido com apenas dois psicólogos graduados na Faculdade Anhanguera, com atuação na área da abordagem existencial humanista que serão identificados neste trabalho como psicólogo 1 e psicólogo 2. Ambos os psicólogos atuam clinicamente. O psicólogo 1 atua desde 2018 e o psicólogo 2 atua clinicamente desde 2019.

O existencialismo é uma corrente filosófica que surgiu no século XX, trazendo uma profunda reflexão sobre as bases constituintes da existência humana e a relação desta com o mundo. Na psicologia, o existencialismo aparece como uma terceira grande frente teórica que contrapõe pressupostos idealistas e mecanicistas sustentados nas abordagens precursoras, como a psicanálise e o *behaviorismo*. Nesse sentido, a perspectiva existencial apresenta um novo olhar para a existência dos homens, materializando diferenças teóricas marcantes no campo psicológico (EVANGELISTA, 2018).

Assim, ao tomar o homem como um sujeito de relações, Sartre (2018) propõe que a subjetividade do “ser” é intersubjetiva, portanto, o homem é um ser mediatizado pelo outro na construção de seu modo de existir no mundo. Nesse sentido, o existencialismo se preocupa com a dimensão da liberdade humana na construção de sua existência, atentando para a relação dialética dos sentidos que constituem o viver do homem sempre em contato com o outro e com o mundo. O existencialismo é, então, uma psicologia da relação e do sentido do viver humano em face às diferentes dimensões da angústia, do desamparo, do desespero, da subjetividade, da liberdade e dos demais constituintes humanos.

Neste trabalho, os facilitadores foram os próprios autores que elaboraram um questionário e entrevistaram os dois psicólogos. Para elaboração do questionário utilizou-se como base o trabalho de Rosa e Arnoldi (2017) os quais expõem os princípios fundamentais para uma entrevista semiestruturada:

- Os entrevistados devem dispor de tempo para responder às questões;
- Deve haver uma boa relação entre entrevistadores e entrevistados;
- Os entrevistados devem ser apresentados ao tema e contextualizados acerca do estudo
- As questões devem ser elaboradas de forma clara e objetivas, não enviesando as respostas dos entrevistados.

Na entrevista semiestruturada é decidido antecipadamente que tipo de informação é necessária e com base nisso, da mesma forma, é estabelecido um roteiro de perguntas. No entanto, as perguntas são elaboradas de forma aberta, o que permite a coleta de informações mais ricas e matizadas do que na entrevista estruturada (ROSA; ARNOLDI, 2017).

Na entrevista semiestruturada é imprescindível que o entrevistador tenha uma atitude aberta e flexível, mas também seja capaz de gerenciar as respostas e informações que estão sendo dadas com a incorporação de novas perguntas a partir das respostas dadas pelo entrevistado. Vale destacar também que a entrevista semiestruturada possibilita uma reflexão por parte dos entrevistados, o que potencializa a qualidade das conclusões obtidas por estes ao responderem às questões realizadas (BATISTA; MATOS; NASCIMENTO, 2017).

As respostas obtidas foram abertas, deixando os profissionais livres para responderem as questões da melhor forma possível, dentro de suas respectivas abordagens. Sendo assim, ambos os psicólogos produziram textos escritos. O psicólogo 1 apresentou suas respostas em forma de texto corrido, discutindo os efeitos da pandemia sobre a saúde mental, suas causas e possíveis medidas que podem ser adotadas pela população. O psicólogo 2 trouxe em suas respostas uma estrutura de tópicos, explicando cada um de forma isolada, além de um texto explicativo onde foi feita uma associação entre problemas psicológicos oriundos da pandemia e possíveis medidas que visam amenizar estes problemas.

O questionário foi enviado por *e-mail* juntamente com uma explicação sobre o contexto da pesquisa, sem o contato pessoal, como atendimento às medidas de contenção e precaução ao coronavírus. Vale ressaltar que não foram realizadas chamadas de vídeo por sugestão dos próprios profissionais e por questões de agenda, de modo que as respostas escritas, sem a influência dos entrevistadores, retornam respostas mais fiéis às abordagens e práticas clínicas de cada um destes psicólogos.

Antes do início da entrevista, o propósito da pesquisa foi explicado, mostrando que a mesma poderia ser usada como objeto de estudo e, posteriormente, publicada em eventos científicos na área de métodos de estruturação de problemas. Deste modo, foi solicitado que as respostas fossem dadas com ponto de vista psicológico, considerando a originalidade de cada um, com base nas próprias vertentes que os entrevistados seguiam. Assim, prosseguiu-se com as seguintes questões que foram respondidas por ambos:

1. Antes de iniciar sobre a pandemia, por favor, explique um pouco sobre o tipo de abordagem ou teoria da psicologia que você trabalha ou estuda;
2. Sobre a pandemia, como você acha que o isolamento social pode afetar a saúde mental da população brasileira? Se possível, colocar em tópicos e explicá-los por favor;
3. Quais os efeitos você acredita que o home office tem sobre as pessoas que trabalham nesta modalidade?
4. Quais opções ou alternativas as pessoas podem recorrer para cuidar da saúde mental em tempos de pandemia de Covid-19? Por exemplo, para um problema específico, citar ações que podem ser feitas, caso seja viável. Ou apenas discorra sobre sua resposta.

As respostas detalhadas dos entrevistados serão descritas nos próximos tópicos deste artigo científico. Com base nas respostas obtidas e em comunicação com os *stakeholders*, determinou-se quais são os valores que norteiam este estudo. É com base nesses valores que são elaborados quais são objetivos a serem alcançados na promoção à saúde mental na pandemia e quais alternativas podem ser adotadas pela população.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os principais resultados obtidos. Inicialmente, tem-se a determinação dos valores tomando como base as respostas fornecidas pelos *stakeholders*. Em seguida, foi elaborada a hierarquia de objetivos e a rede de objetivos, e por fim, tem-se as alternativas propostas para a redução dos efeitos da pandemia na saúde mental da população.

### 4.1. Respostas obtidas e definição dos valores

Primeiramente, os profissionais, individualmente, foram questionados sobre o detalhamento individual da área atuante dentro da psicologia.

O psicólogo 1 respondeu que estuda sobre a afrocentricidade, uma abordagem sobre conscientização e agência. As definições para estes termos foram retiradas pelo entrevistado do livro de Asante (2009), sendo a conscientização, um aspecto que orienta os seres humanos no conhecimento sobre as opressões que sofrem, como também sobre as vias possíveis de libertação através de sua agência. Sendo a definição desta última, como a capacidade de dispor dos recursos psicológicos e culturais necessários para o avanço da liberdade humana. O psicólogo 2 estuda a abordagem existencialista-fenomenológica, que resumidamente, busca olhar o homem em seu modo de viver a vida, em como se relaciona com o mundo e as pessoas, considerando suas posições com o tempo, liberdade, espaço e escolhas, ou seja, essa abordagem pretende compreender o sentido da construção cotidiana a partir da sua responsabilidade com a própria existência.

Logo, foram solicitadas as respectivas opiniões, sobre como a medida de isolamento social pode afetar a saúde mental da população brasileira. Neste contexto o psicólogo 1 traz que é necessário compreender o contexto de cada indivíduo a fim de entender os efeitos da pandemia sobre o sujeito, contudo, afirma que é sabido que a extensa maioria da população vive uma época difícil em termos de saúde e economia, trazendo sentimentos de esgotamento mental. Isso se dá devido às mudanças em sua rotina, desemprego, falta de recursos financeiros, insegurança e outros fatores afetam o sujeito e seu entorno. O psicólogo 2 elenca em suas respostas tópicos como estresse, ansiedade e insegurança, sendo, em parte, semelhante ao psicólogo 1. Para este profissional cada um desses sentimentos surgem em um contexto específico, sendo que: A insegurança está associada à instabilidade financeira, perda do emprego, incapacidade de se profissionalizar por questões financeiras; O estresse surge devido à diversas razões, mas é destacado que a proximidade familiar imposta pela família, onde todos em uma residência foram obrigados a conviver por um maior período, aflorou conflitos entre as partes, fazendo com que esse proximidade seja um dos problemas mais frequentes no âmbito familiar; por fim, a ansiedade descrita pelo profissional é sintoma comum da contemporaneidade que se torna mais evidente na pandemia. A ansiedade, segundo o profissional, surge devido a um "bombardeamento" de notícias, sejam positivas ou negativas, impossibilitando o sujeito de refletir ou compreender sua realidade, colocando-o em um estado ansioso por tudo que ocorre ao seu entorno e que está fora de seu controle.

Assim, prosseguiu-se com um questionamento sobre os efeitos da nova tendência de teletrabalho ou *home office*, que poderá crescer no futuro, devido às adaptações obrigatórias das empresas. Para o psicólogo 1, o *home office* também está sujeito ao contexto do indivíduo. O mesmo aponta que a rotina, como horários determinados e descanso se perderam em tempos de pandemia, sendo necessário rever estes pontos. O profissional ainda relata que profissões como professor, tornaram-se mais exaustivas e precisam de mais atenção devido à carga de trabalho extensa. O psicólogo 2 faz uma crítica ao *home office* relatando que este se vende como algo bom quando nem sempre é. Este profissional relata que com o trabalho realizado em casa, perde-se o ócio, ou seja, o tempo em que o sujeito fica sem fazer nada. Viver o ócio, segundo o profissional, é importante para o desenvolvimento humano do sujeito, faz parte da condição humana. O profissional diz que este sistema não precisa ser algo ruim, mas também não deve ser encarado como a melhor solução. Em dada medida, este pode ser adotado, mas que as relações sociais, obtidas no espaço profissional, são importantes para o homem, sendo este, um ser de natureza social. Além disso, no *home office*, o ambiente profissional e pessoal se misturam podendo causar conflitos e um prejudicar o outro.

Por fim, questionou-se quais seriam as opções ou alternativas que as pessoas poderiam recorrer com o objetivo de atenuar as consequências da pandemia na saúde mental. O psicólogo 1 traz que em tempos de pandemia algumas medidas podem ser tomadas para reduzir os efeitos causados pelo isolamento, sendo estas: determinar uma rotina, movimentar-se de alguma forma, manter uma alimentação saudável e, se possível, realizar a prática psicoterapêutica. O psicólogo 2 também destaca a possibilidade de fazer terapia como uma alternativa e, além disso, ressalta que é

necessário fazer aquilo que se gosta.

Por consequência, em relação às respostas recebidas, foi possível elaborar os seguintes valores a serem trabalhados:

1. Bem-estar social: Todos, de forma igualitária, devem ter acesso à serviços gratuitos, incluindo serviços de saúde mental;
2. Seguridade: Acesso a serviços de assistência social para quem necessitar em períodos crise;
3. Dignidade: Possibilidade de ter uma vida digna enquanto ser humano.

É importante indicar que os valores estabelecidos consideram o bem-estar humano como um direito social, logo, todas as pessoas têm o direito à uma vida digna, com segurança e acesso a saúde e educação. Desta forma, os valores citados vão de encontro à um direito social inerente à condição humana e que norteiam, portanto, as opções explicitadas elencadas neste estudo. No entanto, não podemos deixar de mencionar que a procura por profissionais da área de saúde mental sofre um estigma em nossa cultura, e por que não dizer, um certo preconceito, e por esta razão, muitas vezes é evitada, tendo o indivíduo que lidar com o problema sem qualquer ajuda.

#### 4.2. Criação da hierarquia de objetivos

A Tabela 1 apresenta os objetivos hierarquizados. Logo, para reduzir os impactos da pandemia na saúde mental das pessoas, é necessário não só manter, como também aprimorar a saúde física e psicológica. Para isso, é recomendado reduzir os níveis de três problemas psicológicos a serem combatidos: estresse, ansiedade e insegurança.

O primeiro objetivo fundamental, que trata da redução dos níveis de estresse, pode ser evitado, com a limitação, quanto possível, do envolvimento com os problemas familiares, o que por sua vez, pode sofrer um aumento, visto que com as medidas de distanciamento social, gera-se uma maior proximidade com as atividades diárias das famílias que vivem nos mesmos lares.

O segundo objetivo fundamental, que aborda a redução dos níveis de ansiedade, pode ser enfatizado, limitando o consumo diário de informações negativas sobre a pandemia e evitando o compartilhamento de notícias falsas, conhecidas como *fake news*.

O terceiro objetivo fundamental debate a redução dos níveis de insegurança e pode ser atenuado com uma melhor administração das questões financeiras e com a busca do aperfeiçoamento profissional.

Por último, há também atividades essenciais que beneficiam a busca pelos três objetivos fundamentais em comum, como a disposição e disciplina nos exercícios físicos *indoor* ou *outdoor* e o cuidado com o corpo através da preservação do tempo necessário para o descanso, bem como, uma alimentação saudável, pois, isso irá disponibilizar um equilíbrio de vitaminas e minerais necessários para fortalecer o progresso diário de tal atividade essencial. Acredita-se que seja de extrema importância, sempre que possível, a socialização por meios virtuais, objetivando o menor contato físico possível “neste momento”, e a prática de atividades prazerosas de cada indivíduo, como meditação, leitura, preservação das conexões espirituais individuais, fortalecimento dos laços familiares e de amizade, tal como, a reflexão interna sobre a atual situação mundial, o que, por sua vez, pode refletir na conscientização dos cuidados para evitar a propagação da enfermidade.

Tabela 1 - Hierarquização dos objetivos do problema.

- 
1. **Reduzir os impactos da pandemia na saúde mental (Objetivo Estratégico)**
    - 1.1. **Reduzir níveis de estresse durante a pandemia. (Objetivo Fundamental)**
      - 1.1.1. Limitar envolvimento com problemas familiares, quando possível;
      - 1.1.2. Socializar por meio virtual;
      - 1.1.3. Praticar exercícios físicos;
      - 1.1.4. Manter uma alimentação saudável;
      - 1.1.5. Praticar atividades prazerosas (meditação, leitura, entre outras);
      - 1.1.6. Estabelecer uma rotina de trabalho, estudos, entre outras;
      - 1.1.7. Submeter-se ao processo terapêutico, quando possível;
      - 1.1.8. Dormir e descansar o suficiente.
    - 1.2. **Reduzir níveis de ansiedade durante a pandemia. (Objetivo Fundamental)**
      - 1.2.1. Limitar o consumo diário de informações negativas sobre a pandemia;
      - 1.2.2. Evitar *fake news* e desinformações;
      - 1.2.3. Socializar por meio virtual;
      - 1.2.4. Praticar exercícios físicos;
      - 1.2.5. Manter uma alimentação saudável;
      - 1.2.6. Praticar atividades prazerosas (meditação, leitura, entre outras);
      - 1.2.7. Estabelecer uma rotina de trabalho, estudos, entre outras;
      - 1.2.8. Submeter-se ao processo terapêutico, quando possível;
      - 1.2.9. Dormir e descansar o suficiente.
    - 1.3. **Reduzir níveis de insegurança durante a pandemia. (Objetivo Fundamental)**
      - 1.3.1. Administrar com realidade questões financeiras;
      - 1.3.2. Buscar aperfeiçoamento profissional, quando possível;
      - 1.3.3. Socializar por meio virtual;
      - 1.3.4. Praticar exercícios físicos;
      - 1.3.5. Manter uma alimentação saudável;
      - 1.3.6. Praticar atividades prazerosas (meditação, leitura, entre outras);
      - 1.3.7. Estabelecer uma rotina de trabalho, estudos, entre outras;
      - 1.3.8. Submeter-se ao processo terapêutico, quando possível;
      - 1.3.9. Dormir e descansar o suficiente.
- 

Fonte: Os autores, 2021.

Sobre os objetivos fundamentais, segundo os psicólogos, pode-se dizer que sobre a insegurança, as pessoas tentam a todo o momento construir rotinas, cronogramas, técnicas para administrar as atividades do dia a dia. O isolamento significaria, para a parcela que pôde fazê-lo, a quebra do ritmo, do comum e da normalidade, lançando-a ao inesperado e ao anormal, e assim, a angústia aflora. Com ela, a insegurança faz-se presente através de medos reais e fantasiosos, que intensificam o sentimento de dúvida, como, por exemplo, o medo de perder o emprego, o medo de não ser aprovado na faculdade, o estranhamento da rotina, a adaptação ao mundo mais virtual e o afastamento das pessoas.

Em relação ao estresse, este está relacionado com o modo com que as pessoas se relacionam, pois as famílias que vivem na mesma casa, durante o isolamento social estão próximas, de tal maneira, que é necessário ter percepção não apenas com questões individuais, mas também, com as questões familiares. Além disso, muitas atividades se tornaram virtuais, o que, por sua vez, geram uma grande aproximação de um lado e um grande distanciamento de outro. Assim, estas mudanças na forma de se relacionar com o outro e com o mundo se revelam e evidenciam as mazelas do relacionamento não apenas na pandemia, mas na história que a antecede, ou seja, falta de diálogo, de compreensão e de empatia.

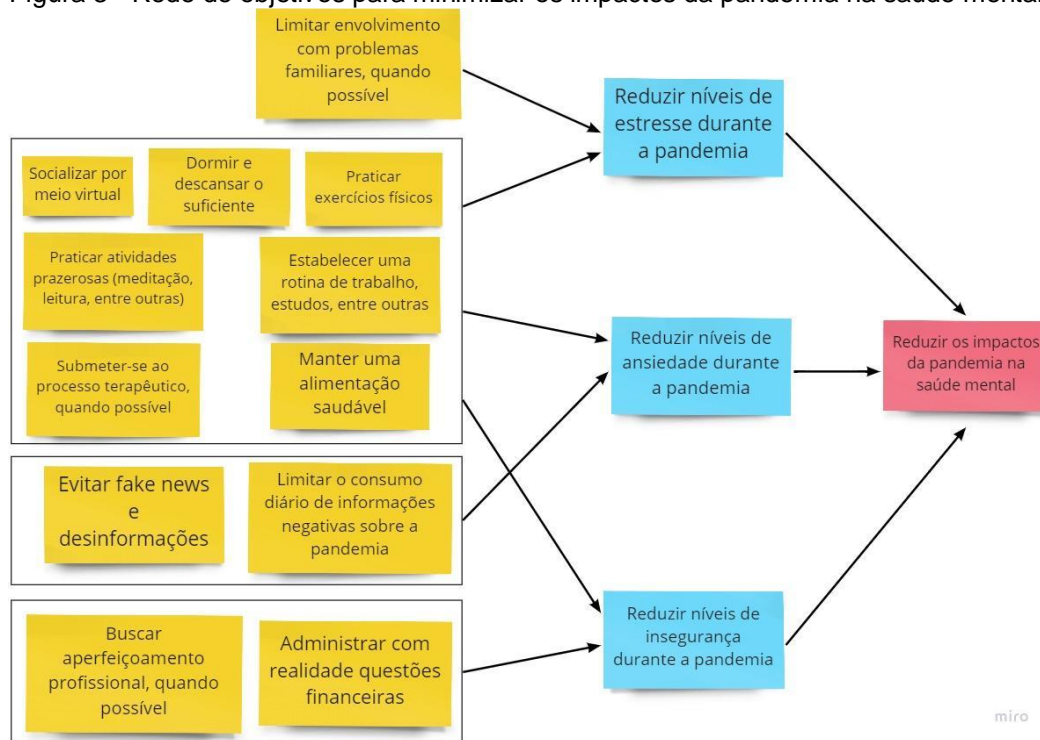
No que diz respeito à ansiedade, este é um distúrbio muito comum da contemporaneidade e se torna ainda mais evidente em tempos de pandemia. As pessoas, no início do isolamento social, mergulhadas em informações negativas, como quantificação de mortes, prejuízos financeiros, projeções econômicas negativas, teorias nebulosas, e até mesmo *fake news* se apresentando nas mídias sociais, acabam intensificando o sentimento de aflição e sofrimento por antecendência.

Ainda em relação aos objetivos fundamentais, é importante destacar que estes estão relacionados com problemas da sociedade contemporânea e que demanda atenção de inúmeros grupos de estudo. O agravamento destes problemas ao longo da pandemia torna evidente a necessidade de se elaborar opções que visem reduzir a ocorrência destes problemas, ou minimizar seus efeitos, destacando, neste caso, a importância das opções elencadas na Tabela 1, como possíveis soluções a serem adotadas no curto prazo.

### 4.3. Elaboração da rede de objetivos

A Figura 3 demonstra a rede de objetivos, com o intuito de visualizar, de uma melhor forma, os seus relacionamentos. Esta rede foi elaborada com a ajuda da ferramenta Miro (disponível em <https://miro.com>), onde os cartões amarelos representam os objetivos meios, os cartões azuis representam os objetivos fundamentais e o cartão vermelho o objetivo estratégico.

Figura 3 - Rede de objetivos para minimizar os impactos da pandemia na saúde mental.



Fonte: Os autores, 2021.

Com base no objetivo estabelecido, que consiste em apontar medidas para reduzir os impactos na saúde mental e considerando as respostas dos psicólogos, elaborou-se a Tabela 2, contendo alternativas propostas que atendam aos objetivos elencados.

Tabela 2 - Alternativas sugeridas em função do VFT.

Alternativas	Objetivos atendidos
A1 - Processo terapêutico	Reduzir níveis de estresse durante a pandemia Reduzir níveis de ansiedade durante a pandemia Reduzir níveis de insegurança durante a pandemia
A2 - Realizar atividades físicas	Reduzir níveis de estresse durante a pandemia Reduzir níveis de ansiedade durante a pandemia
A3 - Criar uma rotina	Reduzir níveis de estresse durante a pandemia Reduzir níveis de ansiedade durante a pandemia Reduzir níveis de insegurança durante a pandemia
A4 - Manter uma alimentação equilibrada	Reduzir níveis de estresse durante a pandemia Reduzir níveis de ansiedade durante a pandemia
A5 - Fazer aquilo que gosta	Reduzir níveis de estresse durante a pandemia Reduzir níveis de ansiedade durante a pandemia
A6 - Criar relações saudáveis	Reduzir níveis de estresse durante a pandemia Reduzir níveis de ansiedade durante a pandemia Reduzir níveis de insegurança durante a pandemia
A7 - Separar um tempo para o ócio e para o descanso	Reduzir níveis de estresse durante a pandemia Reduzir níveis de ansiedade durante a pandemia Reduzir níveis de insegurança durante a pandemia
A8 - Cuidar das pessoas no entorno	Reduzir níveis de estresse durante a pandemia Reduzir níveis de ansiedade durante a pandemia Reduzir níveis de insegurança durante a pandemia
A9 - Se profissionalizar, quando possível	Reduzir níveis de insegurança durante a pandemia

Fonte: Os autores, 2021.

Vale ressaltar que as alternativas apresentadas configuram uma pequena gama de possibilidades que podem contribuir para a promoção da saúde mental em tempos de pandemia de Covid-19. Cada sujeito possui demandas particulares que devem ser consideradas de acordo com sua realidade e sua subjetividade, de modo que apenas o próprio indivíduo sabe aquilo que lhe faz bem e que lhe cabe. As ações propostas se mostram eficazes em diversos contextos e podem ser adotadas na pandemia minimizando os efeitos negativos na saúde mental durante este período de crise. Vale salientar que além de atender os objetivos, é necessário atender aos valores estabelecidos, uma vez que se deve preservar a dignidade, a seguridade e o bem-estar humano como princípios básicos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do trabalho discutimos como a pandemia de Covid-19 trouxe alterações significativas no cotidiano da população de forma geral, em especial o isolamento social, que fez as empresas migrarem suas atividades para o *home office*, a redução do contato com o mundo externo



e o aumento com a interação familiar. Todas estas mudanças repentinas afetaram a saúde mental de inúmeros brasileiros, levando ao desenvolvimento de estresse, ansiedade, insegurança, depressão, entre outras doenças psicológicas.

A partir da metodologia VFT, definiu-se alguns valores básicos que norteiam a identificação dos problemas e suas possíveis soluções. Estes valores consideram a dignidade, a segurança e o direito social ao bem-estar. Em seguida, observou-se que ansiedade, estresse e insegurança são alguns dos problemas mais comuns identificados pelos profissionais entrevistados. Apesar de apenas dois psicólogos terem sido incluídos nesta pesquisa, o que pode ser considerado uma limitação deste estudo, boas conclusões puderam ser feitas.

Com base nesses problemas, determinou-se algumas alternativas para reduzir estes efeitos causados pelo isolamento e pelo *home office*, entre os quais aponta-se a prática terapêutica, a definição de uma rotina, a prática de alguma atividade física ou que envolva movimento, a liberdade de fazer aquilo que gosta como um hobby, entre outras ações que contribuem para a saúde mental. Logo, observou-se que o VFT tem um potencial significativo no apontamento de medidas que visam atender ao problema proposto resultando em alternativas de soluções eficazes.

No que tange trabalhos futuros, sugere-se um maior aprofundado através do envolvimento de um maior número de profissionais da área de saúde além da perspectiva da população em geral. O período de restrições tem sido muito longo, e quanto mais tempo, maior é impacto na sociedade. Se por um lado, o *home office* nos isolou em casa, ele também nos aproximou, talvez exageradamente, dos relacionamentos familiares e da rotina do lar. As celebrações de qualquer matiz, incluindo os rituais fúnebre, também foram praticamente inexistentes. Questões como estas poderiam fazer parte de um tratamento mais amplo da problemática da pandemia.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico–CNPq, pelo apoio para a realização deste trabalho

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, P. The impact of the COVID-19 pandemic on mental health. *Acta médica portuguesa*, v. 33, n. 5, p. 356-357, 2020.
- ASANTE, M. K. Afrocentricidade: notas sobre uma posição disciplinar. **Afrocentricidade: uma abordagem epistemológica inovadora. São Paulo: Selo Negro**, p. 93-110, 2009.
- BANKS, J.; FANCOURT, D.; XU, X. Mental health and the COVID-19 pandemic. **World Happiness Report 2021**, p. 107-130, 2021.
- BATISTA, E. C.; MATOS, L. A. L.; NASCIMENTO, A. B. A entrevista como técnica de investigação na pesquisa qualitativa. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v. 11, n. 3, p. 23-38, 2017.
- CHOI, K. R.; HEILEMANN, M. V.; FAUER, A.; MEAD, M. A second pandemic: mental health spillover from the novel coronavirus (COVID-19). **Journal of the American Psychiatric Nurses Association**, v. 26, n. 4, p. 340-343, 2020.
- DELL'OVO, M.; OPPIO, A. Value-Focused Thinking versus Alternative-Focus Thinking approach. How to support design process by values. *In: EURO2019 30th EUROPEAN CONFERENCE ON OPERATIONAL RESEARCH*, p. 253-253, 2019.
- GUPTA, S.; SAHOO, S. Pandemic and mental health of the front-line healthcare workers: a review and implications in the Indian context amidst COVID-19. **General Psychiatry**, v. 33, n. 5, 2020.
- HUANG, Y.; ZHAO, N. Generalized anxiety disorder, depressive symptoms and sleep quality during COVID-19 outbreak in China: a web-based cross-sectional survey. **Psychiatry research**, v. 288, p. 112954, 2020.
- JAARON, A. A. M.; BACKHOUSE, C. J. Operationalisation of service innovation: a systems thinking approach. **The Service Industries Journal**, v. 38, n. 9-10, p. 561-583, 2018.
- KEENEY, R. L. **Value-Focused Thinking. A Path to Creative Decisionmaking. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts**, 1992.
- KEENEY, R. L. **Value-focused thinking. Harvard University Press**, 1996.
- PADUA, F. L. J.; POSSAMAI, J. O. B.; ÁVILA, L. L.; SILVA, A. C. S.; BELDERRAIN, M. C. N. A Problemática da Qualidade do Idoso Sob a Luz do Value-Focused Thinking. *In: LI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL*, 2019.

- PANCHAL, N.; KAMAL, R.; ORGERA, K.; COX, C.; GARFIELD, R.; HAMEL, L.; MUÑANA, C.; CHIDAMBARAM, P. The implications of COVID-19 for mental health and substance use. **Kaiser family foundation**, v. 21, 2020.
- PFEFFERBAUM, B.; NORTH, C. S. Mental health and the Covid-19 pandemic. **New England Journal of Medicine**, v. 383, n. 6, p. 510-512, 2020.
- ROSA, M. V. F. P. C.; ARNOLDI, M. A. G. C. A fundamentação metafísica da psicologia humanista à luz da fenomenologia existencial. **Revista da Abordagem Gestáltica: Phenomenological Studies**, v. 24, n. 3, p. 208-219, 2018.
- SARTE, J. P. El existencialismo es un humanismo. **Revista Santander**, n. 13, p. 244-261, 2018.
- SCHMIDT, B.; CREPALDI, M. A.; BOLZE, S. D. A.; NEIVA-SILVA, L.; DEMENECH, L. M. Saúde mental e intervenções psicológicas diante da pandemia do novo coronavírus (COVID-19). **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 37, 2020.
- SHEREEN, M. A.; KHAN, S.; BASHIR, N.; SIDDIQUE, R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. **Journal of advanced research**, v. 24, p. 91, 2020.
- USHER, K.; DURKIN, J.; BHULLAR, N. The COVID-19 pandemic and mental health impacts. **International Journal of Mental Health Nursing**, v. 29, n. 3, p. 315, 2020.
- VIANA, A. C. S.; MOTA, C.; SANTOS, D. F.; LIMA, S. M. Modelo de estruturação de problemas na gestão de resíduos: Estudo de caso de uma estrada de ferro. In: **XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2018.
- VINDEGAARD, N; BENROS, M. E. COVID-19 pandemic and mental health consequences: Systematic review of the current evidence. **Brain, behavior, and immunity**, v. 89, p. 531-542, 2020.
- WHO (2020). Pandemic fatigue Reinvigorating the public to prevent COVID-19. **World Health Organization**.

## ÍNDICE

### A

ABUABARA, Leila, 9, 270  
ALEGRINI, Vitor Rodrigues<sup>1</sup>, 118  
ALMEIDA, Eliel Uehara, 126  
AMARAL, Soraya Corgosinho Soares do, 93  
ANDRADE, Leonardo H., 139  
ANDRADE, Renata Nunes de, 83  
AQUINO, Roberto Douglas Guimarães, 22  
AZEVEDO, Hueliton Pereira, 248

### B

BARRERA, Ricardo, 188  
BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra, 22, 75, 203, 220, 234, 270  
BERETA, Tulio César Souza, 160  
BORGES, Ana Paula Oliveira, 83, 160  
BRAGA FILHO, Hélio, 139  
BULGO, Danilo Cândido, 83, 160

### C

CAMARGO, Augusto Rodrigues de, 270  
CAVALCANTI-BANDOS, Melissa Franchini, 45  
CONTRERAS, José Joaquín, 255  
COSTA, Natália Vitor, 160

### D

DONADELI, Beatriz Alves Vieira, 160

### E

ENGLER., Helen Barbosa Raiz, 139  
EVANGELISTA, Izabel, 60

### G

GUERRA, João Henrique Lopes, 102, 170

### I

IMANICHE, Carlos César Minoru, 220

### L

LOBATO, Cidiane, 60  
LOGULLO, Ygor, 75  
LOPES, Paulo Victor Freitas, 22

### M

MALERE, João Pedro Pinheiro, 234  
MISAEEL, Stefania da Silva, 160  
MOREIRA, Gabrielle Luise, 160  
MUSCHIONI, Maria Otaviana Mindêllo, 93

### N

NERI, Lorena Aparecida Teixeira, 83

### O

OCHOA, Alejandro Arias, 255  
OLIVEIRA, Katiele Sabrina de, 83

### P

PARRILLA, Fabrício Rogério, 203  
PAUCAR-CACERES, Alberto, 45  
PAULINO, Evandro Marcio de Carvalho, 220  
PIRES, Silvio Roberto Ignácio, 102, 170  
POUSA, Jonatan, 139

### R

ROCA, Santiago, 255

### S

SÁ, Anderson Luiz Ribeiro de, 102, 170  
SANTOS, Kate Caroline Rocha dos, 83

SCHLINDWEIN, Sandro Luis, 248  
SCHLINDWEIN, Sandro Luis<sup>2</sup>, 118  
SILVA, Felipe da Motta, 220  
SIMÕES, Aquiles Vasconcelos, 248  
SMITH, Marinês Santana Justo, 126  
SOUZA, Alex Fernandes, 270  
SOUZA, Fernando Bernardi de, 102, 170  
SOUZA, Luana Cristina da Costa, 160  
SOUZA, Yagda Aparecida Vilar de, 83

**V**

VERRI, Filipe Alves Neto, 9  
VILELA, Fernanda Cristina, 22

**W**

WINOGRAD, Monah, 60



ISSN



2446-6700

**Uni-FACEF**  
Centro Universitário Municipal de Franca