

ISSN 2238 - 8486

# PERSPECTIVA

EDUCAÇÃO, GESTÃO & TECNOLOGIA



**Fatec**  
Itapetininga

Prof. Antonio Belizandro  
Barbosa Rezende

## Expediente

### Editores responsáveis

Eva Fagundes Weber  
Gilcéia Goularte de Oliveira Garcia  
Isolina Maria Leite de Almeida  
Jefferson Biajone  
Silvia Panetta Nascimento

### Corpo Editorial

Ademar Soares Castelo Branco – Fatec Itapetininga  
Andréa Pavan Perin – Fatec Itapetininga  
Andréia Rodrigues Casare – Fatec Itapetininga  
Andressa Silvério Terra França – Fatec Itapetininga  
Antonio Roberto Giriboni Monteiro – Universidade Estadual de Maringá  
Bruno Miguel Nogueira de Souza – Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Cesário de Moraes Leonel Ferreira – Fatec Itapetininga  
Claudia Cirineo Ferreira Monteiro – Universidade Estadual de Maringá  
Danilo Ruy Gomes – Fatec Itapetininga  
Flavia Cristina Cavalini – Fatec Itapetininga  
Helder Boccaletti – Fatec Itapetininga  
José Alfredo Villagómez-Cortés – Universidad Veracruzana, Mexico  
José Antonio Soares – Fatec Itapetininga  
Larissa Trierveiler Pereira – Fatec Itapetininga  
Linda Catarina Gualda – Fatec Itapetininga  
Luciana do Santos Almeida – Fatec Itapetininga  
Luciana Gonçalves Platero – Fatec Itu  
Ludwig Einstein Agurto Plata – Fatec Itapetininga  
Marcelo do Santos Moreira – Fatec Itapetininga  
Marcelo dos Santos Silvério – Fatec Itapetininga  
Marco Antonio Basseto – Unesp Botucatu  
Marcus Vinicius Branco de Souza – Fatec Itapetininga  
Paula Rodrigues Granato – Fatec Itapetininga  
Paulo Cesar Doimo Mendes – Fatec Itapetininga  
Roberto Clarete Simonetti – Fatec Itapetininga  
Rosângela Gonsalves de Araujo – Fatec Itapetininga  
Soraya Regina Sacco Surian – Instituto Federal Catarinense

### Revisão da Edição em Língua Inglesa

Gilcéia Goularte de Oliveira Garcia

### Diagramação, Portal, Edição Digital e QR Code

Jefferson Biajone  
Lucas Mendes da Silva Del Duque  
Rafael de Oliveira Nunes  
Silvia Panetta Nascimento

Multidisciplinar



ISSN 2238-8486

Portal da Revista



PERSPECTIVA

## Editorial

Depois de dois anos atípicos, devido aos problemas desencadeados pela pandemia do covid-19, a comunidade da FATEC Itapetininga fica feliz em informar o retorno das aulas presenciais e de todas as atividades realizadas presencialmente na unidade. É com gratidão que o corpo editorial da Revista Perspectiva expressa essa notícia.

O mundo enfrentará desafios para a retomada do crescimento no pós-pandemia. Atualmente com tamanha imprevisibilidade, gerada por uma crise sanitária sem precedentes causada pelo cenário atípico da pandemia do novo coronavírus, há a demanda de perspectivas e vivências diferenciadas em busca de um caminho comum, embora os impactos sejam diferentes para os diversos tipos de setores.

Conectada neste contexto de mundo, a Faculdade de Tecnologia de Itapetininga ao longo de seus mais de dez anos de existência tem procurado desenvolver um conjunto de ações técnico-científicas e didático-pedagógicas com o intuito de promover o ensino, a pesquisa e a extensão universitária, visando à disseminação e à mobilidade do conhecimento científico.

A Revista Perspectiva em Educação, Gestão & Tecnologia é um espaço de difusão para todas as ideias e tendências acadêmicas, técnicas, científicas e práticas em debate, visando sua divulgação e consolidação como veículo de comunicação.

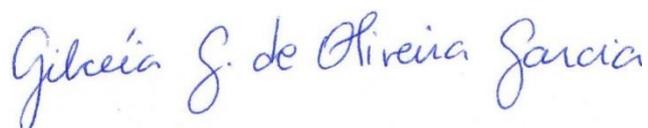
Pautando-se em conteúdos relacionados ao desenvolvimento econômico, mas considerando a preservação do meio ambiente, assunto essencial no contexto global, a edição atual apresenta 8 artigos publicados de temas variados dentro da área de abrangência da revista, com autoria de alunos e professores da Fatec Itapetininga e da FKB - Faculdades Integradas de Itapetininga.

Assim sendo, os artigos que integram esta edição lançam importantes reflexões para a compreensão da complexa dinâmica da ciência, da tecnologia, da informação e da inovação do mundo globalizado.

Temos como Projeto Destaque dessa edição o projeto Diagnóstico do Rio Itapetininga: pressões antrópicas e respostas ambientais. Ele tem ganhado destaque na mídia local e envolve três frentes: ensino, pesquisa e extensão. Esse projeto tão importante para a região foi idealizado pelo Professor Dr. Frederico Guilherme de Souza Beghelli da Fatec Itapetininga.

Durante dez anos tenho o privilégio de trabalhar na edição dessa revista com a Prof<sup>a</sup> Me. Sílvia Panetta Nascimento, que organizou as atividades de edição da Revista Perspectiva até o ano passado e hoje me sinto honrada em continuar esse trabalho que foi realizado com tanta dedicação. Obrigada pela confiança.

Excelente leitura!!



**Prof<sup>a</sup> Esp. Gilcéia Goularte de Oliveira Garcia**

Fatec Itapetininga

## INVESTIMENTO NO TESOURO NACIONAL: UMA ANÁLISE DESCRITIVA DOS INVESTIMENTOS

**Ataide José de Almeida Lima**

ataide.lima@fatec.sp.gov.br

**Profa. Dra. Andréa Pavan Perin**

andrea.perin@fatec.sp.gov.br

**Fatec Itapetininga - SP**

**RESUMO:** Este artigo tem como finalidade de realizar uma análise descritiva dos investimentos no Tesouro Direto no que se refere aos títulos mais negociados, valores investidos, quantidade de títulos negociados e seus respectivos tipos etc. Para tal realização utilizou-se da metodologia quantitativa, fazendo uso das ferramentas da Estatística Descritiva. Os dados coletados em 13/10/2021 pertencem ao banco de dados do Tesouro Direto, disponíveis desde 26/06/2013. Portanto, são dados compreendidos dentro desse período. Para as análises utilizou-se o *software* RStudio, por ser um *software* estatístico, simples, prático e gratuito. Por meio das análises observou-se que o título mais comercializado no tesouro direto no período analisado foi o tesouro Selic com 36,06% da parcela total, sendo a mediana do preço dos títulos de R\$ 2.152,00. As operações de compra no tesouro direto representam 76,76% da parcela total e o valor médio na transação das operações efetuadas no período foi de R\$ 902,60, contendo uma mediana de R\$ 993,00. Por meio das análises, compreende-se que o programa do Tesouro Direto tem cumprido a sua finalidade de ser um investimento democrático, dado que pessoas físicas têm a possibilidade de investir em títulos públicos diretamente e com pequenos valores.

**Palavras-chave:** Banco de dados, Perfil de Investidores, Tesouro Direto.

### INVESTMENT IN THE NATIONAL TREASURY: A DESCRIPTIVE ANALYSIS OF INVESTMENTS

**ABSTRACT:** The purpose of this article is to carry out a descriptive analysis of investments in "Treasury Direct Program" in terms of the

most traded securities, amounts invested, number of securities traded and their respective types, etc. For this purpose, the quantitative methodology was used, making use of the tools of Descriptive Statistics. The data collected on 10/13/2021 belong to the Treasury Direct database, available since 06/26/2013. Therefore, data is included within this period. For the analyses, the RStudio software was used, as it is a statistical, simple, practical and free software. Through the analysis, it was observed that the most traded security in the "Treasury Direct Program" in the analyzed period was the Selic treasury with 36.06% of the total share, with the median price of the securities being R\$ 2,152.00. Purchase operations in the "Treasury Direct Program" account for 76.76% of the total portion and the average transaction value of operations carried out in the period was R\$902.60, with a median of R\$993.00. Through the analyses, it is understood that the "Treasury Direct Program" has fulfilled its purpose of being a democratic investment, since individuals have the possibility to invest in government bonds directly and with small amounts.

**Keywords:** Database, Investor Profile, "Treasury Direct Program".

### 1 INTRODUÇÃO

O Mercado Financeiro está se tornando cada vez mais popular entre as pessoas. Dados da B3, Bolsa de valores oficial do Brasil, indicam que em agosto de 2021 ela contava com 3,8 milhões de investidores

como pessoa física, um aumento de 55% em comparação com o registrado em agosto de 2020<sup>1</sup>. Vieira e Oliveira (2020) já realizaram estudos sobre o crescimento do número de pessoas registradas na B3 por ser um fenômeno que vem ocorrendo há tempos. Segundo as autoras, isto se deve ao aumento no número de diversos instrumentos financeiros que encorajam indivíduos a buscar maiores ganhos para melhorar a qualidade de vida e assegurar as aspirações pessoais de aposentadoria e renda futura, além das facilidades por meio de plataformas e valores a serem investidos.

Para as referidas autoras, investir está associado a uma sobra de dinheiro e a busca de valorização desse capital ao longo do tempo. Mayo (2008, p. 23) comenta que “em cada caso o investimento é feito antecipando um retorno no futuro. No entanto, o retorno esperado poderá não ser atingido. Este é o elemento de risco”. Todos os investimentos envolvem algum elemento de risco, no qual este é a incerteza de que um retorno esperado não será alcançado.

Assim é evidenciado que todo o investimento traz um retorno futuramente, no entanto esse retorno pode ser positivo ou negativo, ocorrendo um elemento de risco no qual o investidor pode ou não receber o recurso financeiro que espera. Por esta razão, os investimentos são divididos em dois grupos: produtos de renda fixa que são os investimentos com menor taxa de risco (fundos de investimentos, a caderneta de

poupança, crédito de depósito bancário e o Tesouro Direto) e produtos de renda variável, os quais apresentam a maior taxa de risco (ações, os fundos de ações e os clubes de investimentos). Na sequência, são apresentados os tipos de investimentos mais conhecidos:

a) Fundo de investimento: são condomínios que reúnem recursos de um conjunto de investidores, com o objetivo de obter ganhos financeiros a partir da compra de uma carteira de títulos ou valores mobiliários (CAMPOS, 2018).

b) Caderneta de poupança: regulada em 1964 e sua “principal finalidade no sistema financeiro nacional é a captação de recursos que são usados principalmente no segmento habitacional, como financiamento de construção, [...], e para o financiamento do segmento de agronegócio”. Apesar de ser um investimento que perdeu participação para outros tipos de investimentos mais rentáveis, ainda é uma das mais populares aplicações no Brasil (CAMPOS, 2018).

c) Certificado de Depósito Bancário (CDB): são títulos emitidos pelos bancos que no vencimento do título pagam taxas de juros. Comprar CDB é emprestar dinheiro ao banco, no qual está paga determinada taxa de juros para o investidor. Com esse dinheiro emprestado o banco concede empréstimos para outras pessoas cobrando delas taxas de juros maiores, (VARANDA NETO, et al., 2018)

d) Tesouro Direto: O Tesouro Direto é um programa de venda de títulos a pessoas

<sup>1</sup> [https://www.b3.com.br/pt\\_br/noticias/porcentagem-de-investidores-pessoa-fisica-cresce-na-b3.htm](https://www.b3.com.br/pt_br/noticias/porcentagem-de-investidores-pessoa-fisica-cresce-na-b3.htm)

físicas desenvolvido pelo Tesouro Nacional, em parceria com a Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia – CBLC. No Tesouro Direto, o investidor gerencia seus investimentos, que podem ser de curto, médio ou longo prazo. Tem como vantagem a possibilidade de investir com baixo custo, alta rentabilidade e liquidez praticamente imediata, (SAM Y e LONGUINI, 2015).

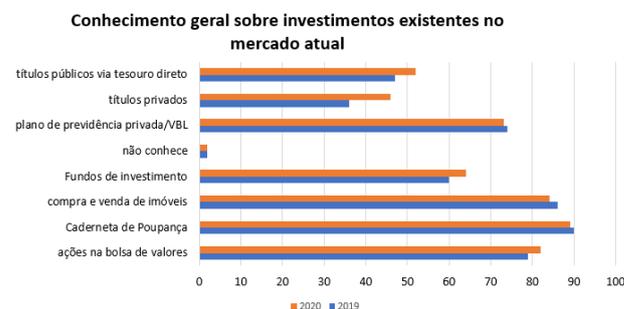
e) **Ações:** são partes de determinada empresa. Campos (2018) afirma que as ações são papéis emitidos pelas empresas para a captação de dinheiro. O investidor compra esses papéis e se torna acionista da empresa, recebendo sua parcela de remuneração através do resultado da empresa.

O relatório da ABIMA (2021) mostrou que cresceu também o conhecimento do brasileiro em relação aos principais produtos financeiros disponíveis no mercado. A caderneta de poupança mantém a liderança, alcançando um índice de 89% de conhecimento geral. A taxa indica estabilidade em relação aos anos anteriores. Em contrapartida, houve um aumento significativo nas citações de outros produtos em relação a 2019. Em 2020, o conhecimento quanto a ações (21%) subiu 9 pontos percentuais, enquanto títulos privados aumentou 6 pontos e títulos públicos e fundos de investimentos ganharam 4 pontos na escala de conhecimento espontâneo.

A figura 1 mostra o conhecimento geral dos brasileiros sobre os investimentos existentes. Percebe-se um aumento significativo no conhecimento relativo aos

títulos públicos e privados entre os anos de 2019 e 2020.

Figura 1 - Conhecimento dos brasileiros sobre investimentos nos anos de 2019 e 2020



Fonte: elaboração própria. Dados disponíveis em: [https://www.abima.com.br/pt\\_br/noticias/pesquisa-mostra-que-brasileiros-economizaram-mais-no-ano-passado-mas-a-maioria-entrou-em-2020-sem-reserva-financeira](https://www.abima.com.br/pt_br/noticias/pesquisa-mostra-que-brasileiros-economizaram-mais-no-ano-passado-mas-a-maioria-entrou-em-2020-sem-reserva-financeira) 8A2AB2B1732BCCEE017334E54FA25EF5.htm#

Vê-se, por meio da figura 1, que o percentual de pessoas que conhecem os títulos privados e público teve um aumento significativo entre os anos de 2019 e 2020. Pelo fato de os títulos públicos pertencerem ao Tesouro Nacional, ser muito acessível e um dos mais seguros, optou-se por explorar, nesse artigo, essa modalidade de investimento. Na sequência apresentamos uma revisão teórica sobre as diferentes modalidades e especificidades de investimentos no Tesouro Direto e finalmente, realizamos uma análise exploratória de como se distribuiu os investimentos nos títulos públicos entre os anos de 2013 e 2021.

## 2 METODOLOGIA

Inicialmente foi elaborado o problema de pesquisa: Como está distribuído os investimentos no Tesouro Direto?

Considerando o problema de pesquisa, pontua-se que se trata de uma pesquisa bibliográfica e documental com análise de dados estatísticos, pois busca-se coletar dados que possam ser traduzidos em números e assim, colabore na compreensão da forma como tem-se apresentado os investimentos no Tesouro Direto.

Tendo em vista o problema e a natureza da investigação encaminhou-se para a coleta de dados, a qual se deu no banco de dados do Tesouro Nacional<sup>2</sup>, o qual possui informações de investimentos desde 26/06/2013. A coleta foi realizada em 13/10/2021, por tanto, são dados compreendido dentro desse período.

Na sequência, buscou-se a compreensão acerca de metodologias e técnicas que a Estatística oferece, organização e análise de dados. Buscou-se os métodos da Estatística Descritiva, os quais compreendem o manejo dos dados para resumi-los ou descrevê-los, sem ir além, isto é, sem procurar inferir qualquer coisa que ultrapasse os próprios dados, conforme apresentado por Freund e Simon (2000). A Estatística Descritiva é conceituada por Triola (2008) como uma forma objetiva de sintetizar valores da mesma essência, conduzindo a uma visão geral da variação dos valores, organizando e descrevendo dados a partir de tabelas, gráficos e medidas descritivas. Com isso, torna-se possível identificar os títulos mais negociados, valores investidos,

quantidade de títulos negociados e seus respectivos tipos, etc.

Para apresentação dos resultados, tabelas e gráficos foram utilizados, além de técnicas de distribuição de frequências para os diferentes tipos de variáveis. Empregou-se também fórmulas estatística a fim de obter medidas de resumo e de dispersão dos dados. Essas representações estatísticas foram construídas com o auxílio do *software Rstudio*.

### 3 O TESOURO DIRETO

O Tesouro Direto é um Programa do Tesouro Nacional desenvolvido em parceria com a (BMF&FBovespa) Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros para venda de títulos públicos federais para pessoas físicas, por meio da internet (SAMY e LONGUINI, 2015). Os autores explicam que o Tesouro Nacional define títulos públicos como ativos de renda fixa, ou seja, seu rendimento pode ser dimensionado no momento do investimento. Sua existência contribui para a diversificação e complementação das alternativas de investimento disponíveis no mercado, oferecendo títulos com diferentes tipos de rentabilidade. De acordo com a (CEF) Caixa Econômica Federal, o Tesouro Direto é um programa criado pela (STN) Secretaria do Tesouro Nacional em parceria com a (CBLC) Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia, sendo uma importante

---

2

<https://www.tesourotransparente.gov.br/ckan/dataset/investidores-do-tesouro-direto>

alternativa de investimento para pessoas físicas. Assaf Neto (2015) discorre que os governos federal, estadual e municipal captam recursos no mercado financeiro por intermédio da emissão de títulos públicos visando suprir suas necessidades de recursos de custeio e investimento.

Samy e Longuini (2015) afirmam que, títulos públicos federais emitidos em mercado formam a dívida pública federal interna e sua administração encontra-se nas mãos da secretaria do Tesouro Nacional. Os principais títulos da dívida pública terão as seguintes informações.

- Letras do Tesouro Nacional (LTN), emitidas preferencialmente para financiamento de curto prazo e médio prazo;

- Letras Financeiras do Tesouro (LFT), emitidas preferencialmente para financiamento de curto e médio prazo;

- Notas do Tesouro Nacional (NTN), emitidas preferencialmente para financiamento de médio e longo prazo.

Samy e Longuini (2015) explicam que, LTN é um título prefixado e tem o valor nominal múltiplo de 1.000,00 e os juros a serem pagos sofrem deságio do título quando de sua emissão e pagos de seu resgate pelo valor nominal ou de face.

Já as LTF básicas, são pós-fixados remunerados pela taxa Selic (Sistema Especial de Liquidação e Custódia) emitidos com o objetivo de prover recursos para cobrir déficits orçamentários ou por antecipação de receitas para atender necessidades legais.

Assaf Neto (2015) afirma que as vendas de títulos públicos podem ser realizadas mediante três formas:

- Oferta pública com realização de leilões; que podem ser feitos mediante duas formas: A primeira forma é o leilão formal onde a autoridade monetária publica suas condições de negócio, características, prazo, quantidade dos títulos a serem objetos do leilão. A segunda forma refere-se ao leilão informal que é a possibilidade do Banco Central intervir no mercado para comprar e vender títulos.

- Oferta pública sem a realização de leilões (venda direta pelo Tesouro); que é o investimento para pessoas que possuem cadastro de pessoa física, as quais podem adquirir títulos públicos diretamente do programa do Tesouro Direto disponível na internet.

- Emissões destinadas a atender a necessidades específicas previstas em lei. Esta modalidade atende à necessidade específica. Um exemplo é o Fies – Fundo de Financiamento Estudantil.

## **4 CARACTERÍSTICAS DOS TÍTULOS PÚBLICOS**

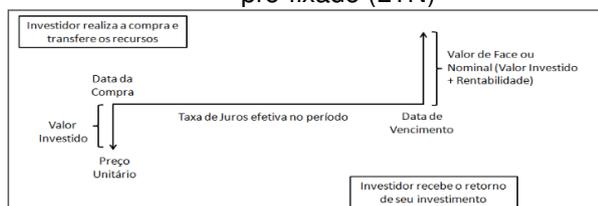
### **4.1 TÍTULOS PRÉ-FIXADOS**

#### **4.1.1 Tesouro pré-fixado (LTN).**

Possui fluxo de pagamento simples, ou seja, o investidor faz a aplicação e recebe o valor de face (valor investido somado à rentabilidade), na data de vencimento do

título. Na figura 2 está representado o fluxo de pagamento do tesouro pré-fixado.

Figura 2 - Fluxo de pagamento do tesouro pré-fixado (LTN)



Fonte: (SAMY e LONGUINI, 2015, p. 43).

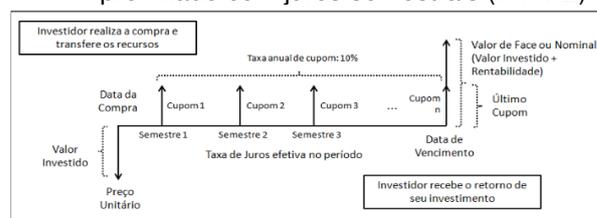
Essa modalidade de investimento é indicada ao investidor que tem interesse em manter seu investimento por um período de 2 a 3 anos e que deseja saber desde o início o quanto irá ganhar no final do período de investimento. Por essa razão, tem perfil associado ao conservadorismo e sua tendência é para investimentos de médio prazo, interligados a títulos pré-fixados sem pagamento de juros semestrais. Sendo assim, é mais interessante para quem pode esperar receber o seu dinheiro até o final do período do investimento, ou seja, é indicado para quem não necessita complementar sua renda desde já.

#### 4.1.2 Tesouro pré-fixado com juros semestrais (NTN-F).

O Tesouro Pré-fixado com juros semestrais (NTNF) é um título prefixado com rentabilidade pactuada no momento da compra por sua taxa interna de retorno (TIR). É um título escritural, nominativo e negociável. O rendimento da aplicação é recebido pelo investidor ao longo do investimento, por meio do pagamento de juros semestrais (cupons de juros), e na data

de vencimento do título, quando do resgate do valor de face (valor investido somado à rentabilidade) e pagamento do último cupom de juros. Seu fluxo de pagamentos está representado pela figura 3.

Figura 3 - Fluxo de pagamento do tesouro pré-fixado com juros semestrais (NTN-B)



Fonte: (SAMY e LONGUINI, 2015, 46)

É mais indicado para quem deseja utilizar seus rendimentos para complementar sua renda a partir do momento da aplicação, pois esse título faz pagamento de juros a cada seis meses. Isso significa que o rendimento é recebido pelo investidor ao longo do período da aplicação, diferentemente do título Tesouro Prefixado (LTN).

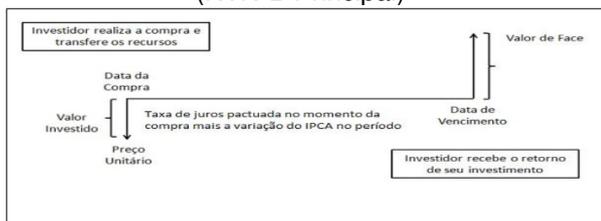
#### 4.2 TÍTULOS PÓS-FIXADOS

Os títulos Pós-fixados têm seu valor corrigido por um indexador sejam eles taxa básica de juros (Selic) ou inflação (IPCA) Índice de Preço ao Consumidor Amplo. Assim, a rentabilidade da aplicação é composta por uma taxa pré-definida no momento da compra do título mais a variação de um indexador. Os títulos disponíveis nessa modalidade são: Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal) – Notas do Tesouro Nacional Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B) – Notas do Tesouro Nacional Tesouro Selic (LFT) – Letras Financeiras do Tesouro.

#### 4.2.1 Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)

Possui fluxo de pagamento simples, ou seja, o investidor faz a aplicação e resgata o valor de face (valor investido somado à rentabilidade) na data de vencimento do título. O Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal) é um título pós-fixado, cuja rentabilidade é composta por uma taxa anual pactuada no momento da compra mais a variação do IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo), índice de inflação oficial do governo brasileiro, calculado pelo (IBGE) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Na figura 4 está representado o seu fluxo de pagamentos.

Figura 4 - Fluxo de pagamento do tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)



Fonte: (SAMY e LOBGUINI, 2015, p.48)

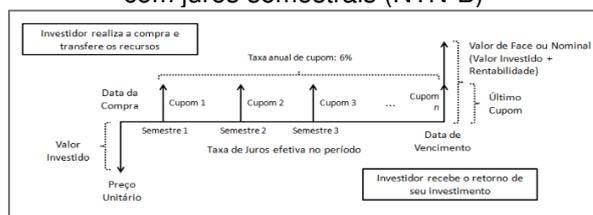
Ele proporciona rentabilidade real, ou seja, garante o aumento do poder de compra do seu dinheiro, pois seu rendimento é composto por duas parcelas: uma taxa de juros pré-fixada e a variação da inflação (IPCA). Desse modo, a rentabilidade real, nesse caso, é dada pela taxa de juros pré-fixada, contratada no momento da compra do título. Dada essa característica, aliada ao fato de esse título possuir disponibilidades de vencimentos mais longos, ele é indicado para quem deseja poupar para a aposentadoria, comprar de casa e estudo

dos filhos, dentre outros objetivos de longo prazo.

#### 4.2.2 Tesouro IPCA+ com juros semestrais (NTN-B)

O rendimento da aplicação é recebido pelo investidor ao longo do investimento, por meio do pagamento de juros semestrais (cupons de juros), e na data de vencimento do título, quando do resgate do valor de face (valor investido somado à rentabilidade) e pagamento do último cupom de juros. A figura 5 mostra como se dá o fluxo de pagamentos dessa modalidade de investimento.

Figura 5 - Fluxo de pagamento do tesouro IPCA+ com juros semestrais (NTN-B)



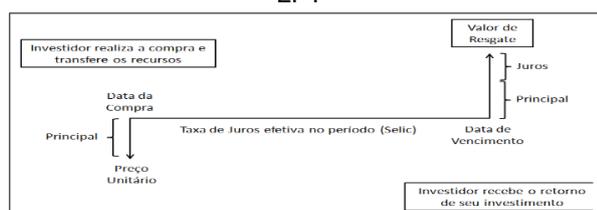
Fonte: (SAMY e LONGUINI, 2015, p. 51)

Ele proporciona rentabilidade real, ou seja, garante o aumento do poder de compra do seu dinheiro, pois seu rendimento é composto por duas parcelas: uma taxa de juros prefixada e a variação da inflação (IPCA). É mais interessante para quem deseja utilizar o rendimento para complementar sua renda a partir do momento da aplicação, pois faz pagamento de juros a cada semestre, diferentemente do Tesouro IPCA+(NTN-B Principal). Isso significa que o rendimento é recebido pelo investidor ao longo do período da aplicação, em vez de receber tudo no final.

### 4.2.3 Tesouro Selic (LFT).

O Tesouro Selic é um título pós-fixado cuja rentabilidade segue a variação da taxa SELIC<sup>3</sup>, a taxa de juros básica da economia. Sua remuneração é dada pela variação da taxa SELIC diária registrada entre a data de liquidação da compra e a data de vencimento do título, acrescida, se houver, de ágio ou deságio no momento da compra. Possui fluxo de pagamento simples, conforme ilustrado na figura 6. O investidor faz a aplicação e recebe o valor de face (valor investido somado à rentabilidade) na data de vencimento do título

Figura 6 - Fluxo de pagamento do tesouro Selic LFT



Fonte: (SAMÝ e LONGUINI, 2015, p.55)

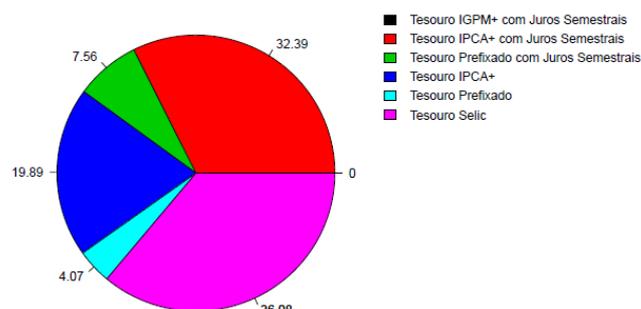
É indicado para investidores que acreditam que a tendência da taxa Selic é de elevação, já que a rentabilidade desse título é indexada à taxa de juros básica da economia. O valor de mercado desse título apresenta baixa volatilidade, evitando perdas no caso de venda antecipada. Por essa razão, é considerado um título indicado para um perfil mais conservador. É indicado também para o investidor que não sabe exatamente quando precisará resgatar seu investimento.

<sup>3</sup> É a taxa básica de juros da economia. A cada 45 dias, pode ter seu valor aumentado, diminuído ou se mantido

## 5 RESULTADOS

Inicialmente buscou-se compreender como se dá a distribuição dos tipos de títulos negociados no Tesouro Direto. Para isso foi construído um gráfico de setores com o tipo do título e sua respectiva frequência relativa. Esse gráfico está representado pela figura 7.

Figura 7 - Distribuição dos títulos comprados em %  
Distribuição dos títulos comprados em %



Fonte: Elaboração Própria

Nota-se por meio do gráfico que o título mais comercializado no tesouro direto foi o Tesouro Selic, com 36,06%, seguido de perto pelo Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais, com um percentual de comercialização de 32,39%.

Outro ponto a ser considerado nesse gráfico é que a fatia de investidores correspondente àqueles que procuram proteção da inflação em seus investimentos é de 52,28%, ou seja, aqueles que investiram no Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais ou IPCA+. Samy e Longuini (2015) explicam que esses investimentos proporcionam rentabilidade real, ou seja, garantem o aumento do poder de compra do dinheiro ao investidor, pois seu rendimento é

estável após a reunião do Copom, o Comitê de Política Monetária do Banco Central.

composto por duas parcelas: uma taxa de juros pré-fixada e a variação da inflação (IPCA).

Rentabilidade real é entendida como a rentabilidade sem impostos e sem a inflação acumulada entre o início e o fim do investimento. Esse aspecto de um investimento é importante para planejar melhor a vida financeira e ver se os ativos realmente valem a aplicação. Analisando o gráfico da figura 7 podemos inferir que a maioria dos investidores do Tesouro Direto têm essa preocupação relacionada à rentabilidade real, ou seja, proteção da inflação.

Vale destacar que essa é uma preocupação relevante para o investidor brasileiro, pois ao longo de 10 anos no contexto brasileiro, houve índices significativos de inflação, conforme expresso pela figura 8.

Figura 8 - Taxa de inflação acumulada em 12 meses nos últimos 10 anos



Fonte: Elaboração própria. Dados disponíveis em: [https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplio.html?t=downloads&utm\\_source=landing&utm\\_medium=explica&utm\\_campaign=inflacao#plano-real-ano](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplio.html?t=downloads&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=inflacao#plano-real-ano)  
Acesso em: 18/01/2022

Fazendo o cálculo da taxa acumulada ao longo de 10 anos chegou-se em aproximadamente 79,80%. Esse percentual representa o declínio do poder de compra do consumidor. Assim, também se refere à corrosão da rentabilidade dos investimentos, durante um período mais longo do que a inflação anual.

Ainda analisando os dados da figura 7, verifica-se que somente 11,63% dos investimentos no Tesouro Direto no período analisado foram destinados aos títulos prefixados. Esses títulos são considerados por Samy e Longuini (2015) como uma modalidade de investimento que apresenta maior risco por dois fatores, sendo eles:

- 1 - Tesouro Prefixado é um título que possui a rentabilidade definida no momento da aquisição, de modo prático, o investidor fica ciente desde o início acerca do retorno financeiro esperado até o vencimento do título. Por outro lado, se a economia brasileira estiver num contexto de alta das taxas de juros, o investidor, ao realizar um investimento nesse título, poderá ter uma rentabilidade abaixo do que está sendo oferecido no mercado por um determinado período e, desse modo, ter seus ganhos inferiores ao que está sendo oferecido pelo mercado.
- 2 - Os títulos pré- fixados podem sofrer um fenômeno que no mercado financeiro é chamado de Marcação a Mercado. O preço a mercado nada mais é que o preço atual do título, ou seja, o valor de mercado do dia. Para este cálculo no tesouro pré-fixado é utilizada a equação 1.

Equação 1 - Equação utilizada para determinar o valor de um título pré-fixado no caso de venda antecipada.

$$Preço = \frac{VN}{(1 + Taxa)^{\frac{DU}{252}}}$$

Fonte: (SAMY e LONGUINI, 2015, p. 38)

Aqui o preço ou valor de mercado é obtido pelo VN que é o valor nominal (sempre R\$ 1.000,00 nos títulos pré-fixados) dividido por  $1 +$  a taxa de juros elevado no prazo (dias úteis dividido por 252).

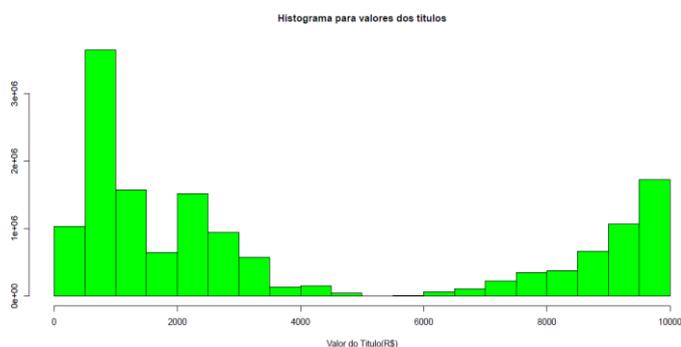
Na equação percebe-se que as variáveis, taxa de juros e preço do título são grandezas inversamente proporcionais, portanto se estivermos num contexto de alta das taxas de juros e haja a necessidade de venda antecipada do título, este será negociado por um valor inferior ao que foi comparado. Tal fato não é interessante ao investidor, pois o valor a ser resgatado poderá ser inferior ao valor investido dentro do cenário descrito.

Diante da análise da figura 7, pode-se inferir que os investidores do Tesouro Direto o procuram por segurança, dado que 88,37% dos investimentos estão entre os títulos considerados mais seguros que são o Tesouro SELIC, por acompanhar o movimento da taxa básica de juros da economia brasileira e Tesouro IPCA+ por garantir a proteção da inflação.

Além da intenção de analisar os títulos mais negociados, procurou-se compreender também quais são os valores dos títulos negociados no Tesouro Direto. Para isso,

construiu-se um histograma dos valores dos títulos, representado pela figura 9.

Figura 9 - Histograma para valores investidos em títulos públicos



Fonte: Elaboração Própria

Com relação aos valores dos títulos comercializados pelo tesouro no período analisado, é possível se verificar pelo gráfico da figura 9 que a concentração das maiores frequências de comercialização está no intervalo entre R\$ 0,00 e R\$ 2000,00,

A partir da tabela 1 se pode inferir que 50% dos valores dos títulos estão abaixo de 2.152,00 reais, pois este valor representa a mediana deste conjunto de dados analisados, sendo que a média dos valores investidos é R\$ 3.787,00.

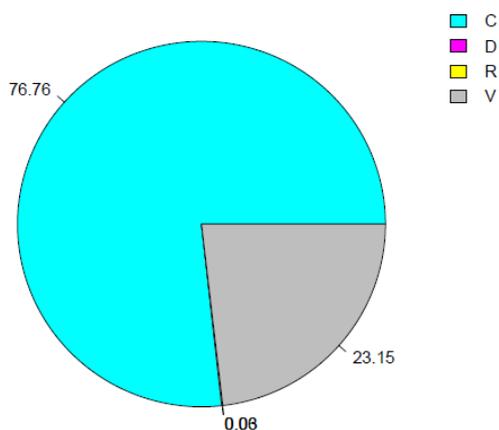
Tabela 1 - Medidas de análise para valores do título

Média	Mediana	Desvio Padrão
R\$ 3.787,00	R\$ 2.152,00	R\$ 3.614,14

Fonte: Elaboração Própria

Na figura 10 mostra-se por meio de um gráfico de setores a distribuição do tipo de operação realizada no Tesouro Direto no período analisado.

Figura 10 - Distribuição do tipo de operação em %  
Distribuição dos tipos de operacao em %



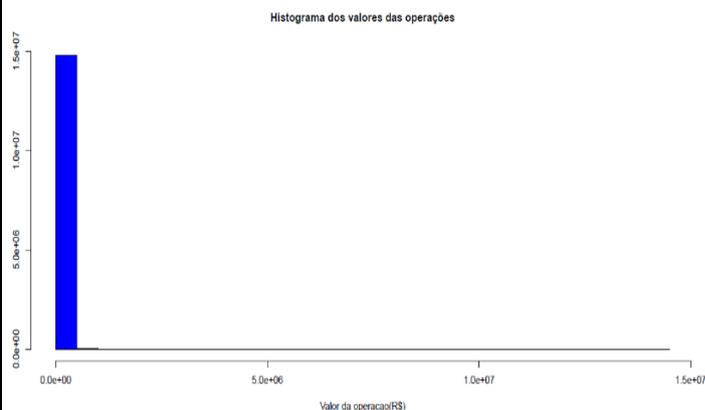
4

Fonte: Elaboração Própria

Através do gráfico da figura 10 é possível notar que as operações de compra de títulos representam a fatia mais significativa das operações efetuadas no tesouro direto, com 76,76 % das operações efetuadas. Tal fato permite dizer que os investimentos no Tesouro Direto superam de forma significativa os saques realizados ao longo no período analisado.

Além dos valores dos títulos, procurou-se analisar também os valores aplicados pelos investidores do Tesouro Direto. Para essa análise, utilizou-se de duas de três ferramentas estatística: histograma de frequência (figura 11) e medidas de posição central e dispersão (tabela 2).

Figura 11 - Histograma valores das operações



Fonte: Elaboração Própria

Tabela 2 - Medidas de análise para valores das operações

Média	Mediana	Desvio Padrão
R\$ 902,60	R\$ 993,00	R\$ 41.945,92

Fonte: Elaboração Própria

Observando-se o histograma efetuado para os valores das operações realizadas no Tesouro Direto é possível verificar que existe uma concentração a esquerda do gráfico, mais especialmente entre um intervalo de R\$ 0,00 a R\$ 500.000,00. Dessa forma, ao analisar-se a tabela 2, nota-se que a mediana dos valores das operações realizadas no tesouro direto no período analisado é de R\$ 993,00, informando que 50% dos valores investidos estão abaixo deste valor, o que justifica a concentração dos valores no histograma. Tal análise nos permite inferir que se trata de uma modalidade de investimento bastante democrática, pois há possibilidade de acesso com quantias pequenas de dinheiro investido.

Vemos o Tesouro Direto como uma alternativa de investimento que pode ser realizada por indivíduos dos mais diferentes

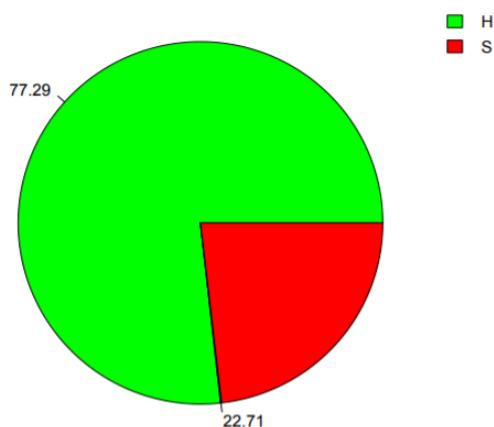
<sup>4</sup> C = Compra, V = Venda, R = Retirada, D = Depósito.

perfis socioeconômicos, com acesso, segurança e rendimento que acabam por superar a poupança. Esse é um tipo de investimento que não fica restrito a mega investidores, donos de portfólios milionários ou a especialistas em finanças.

Ao olhar para as medidas expressas na tabela 2, vê-se que o desvio padrão é de R\$ 41.945,92 e a média é de R\$ 902,60, o que permite depreender que existe uma variabilidade expressiva nos valores dos investimentos realizados no Tesouro Direto. Ou seja, embora tenha-se uma mediana de investimentos de R\$ 993,00 há investidores acessando essa modalidade de investimento com quantias significativamente superiores a ela. Isso reforça a análise e percepção de que ele é a modalidade de investimento mais democrática do país.

Já na figura 12 está representado os canais de operação utilizados pelos investidores do Tesouro Direto.

Figura 12 - Distribuição dos canais de operação utilizado pelos investidores  
 Distribuição dos canais da operacao em %



Fonte: Elaboração Própria

Mediante a análise da figura 12 observa-se que 77,29% das operações são realizadas diretamente pelo *Home broker* (H) e que apenas 22,71% das operações são realizadas diretamente pelo *Site* (S) do Tesouro Direto. Acredita-se que esse evento esteja relacionado ao crescimento e popularização do mercado de capitais, observado nos últimos 5 anos, conforme apontou o relatório da ANBIMA (2021). Segundo esse mesmo relatório, essa expansão foi motivada especialmente pelo crescimento do meio digital, em especial, por banco de corretoras, ao deixarem de cobrar taxas para negociarem esses títulos públicos.

## 6 CONCLUSÃO

Com a elaboração do gráfico de setores para os títulos comprados, foi possível observar que o título mais comercializado no tesouro direto no período analisado foi o Tesouro Selic, com 36,06%, seguido pelo Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais, com um percentual de comercialização de 32,39%, sendo a mediana do preço dos títulos de R\$ 2.152,00, sendo que 50% dos valores dos títulos se encontram abaixo desta estimativa. A parcela mais significativa das operações efetuadas são as de compra com 76,76% das operações totais, e os valores destas operações possuem média de R\$ 902,60 e mediana de R\$ 993,00.

Por fim, compreende-se que o programa do Tesouro Direto tem cumprido a sua finalidade de ser um investimento democrático

para que pessoas físicas possam ter a possibilidade de investir em títulos públicos diretamente e com pequenos valores.

## REFERÊNCIAS

ANBIMA Disponível em:  
[https://www.anbima.com.br/pt\\_br/especial/raio-x-do-investidor-2021.htm](https://www.anbima.com.br/pt_br/especial/raio-x-do-investidor-2021.htm).

ASSAF NETO, A. **Mercado financeiro**. 14<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2015.

CAMPOS, C.R. **Manual do investidor em bolsa de valores**. Akademy Editora: Taubaté, 2018.

FREUND, J. E.; SIMON, G. A. **Estatística aplicada**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

IBGE  
[https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplio.html?t=downloads&utm\\_source=landing&utm\\_medium=explica&utm\\_campaign=inflacao#plano-real-ano](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplio.html?t=downloads&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=inflacao#plano-real-ano)

MAYO, H. B. **Finanças Básicas**. São Paulo: Cenage Learning, 2008.

SAMY, D.; LONGUINI, M. **Em busca do tesouro direto**: um guia para investir em títulos públicos. Benvirá: São Paulo, 2015.

TRIOLA, M.F. **Introdução à Estatística**. LCT: São Paulo, 2008.

VARANDA NETO, J.M.; SANTOS, J.C.S.; MELLO, E.M. **O mercado de renda fixa no Brasil**: conceitos, precificação e risco. São Paulo: Saint Paul, 2019.

VIEIRA, A.A.B; OLIVEIRA, A.P.V.D.  
Investimento no tesouro direto nacional: um estudo dos títulos públicos. **SYNTHESIS: Revista Digital FAPAM**, v. 10, n. 1, p. 1-15, jul./dez. 2020.

## ESCOLA LIXO ZERO NA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL ESTUDO DE CASO EM ITAPETININGA, SP

**Claudia Mariano Menegueta**

cmeneguela@sabesp.com.br

**RESUMO:** O presente trabalho trata-se de uma proposta de aperfeiçoamento para as escolas do município de Itapetininga/SP, referente à gestão de resíduos eficiente, voltada à redução de desperdício. Os dados foram obtidos por meio de um formulário de checagem, associado à transformação digital e engajamento social, dentro do contexto de Cidades Inteligentes. É pautado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, nos desafios do crescimento populacional, da concentração de pessoas em centros urbanos e da necessidade do uso inteligente dos recursos disponíveis para possibilitar uma melhor qualidade de vida a seus cidadãos. O trabalho apresenta inicialmente um contexto geral sobre Cidades Inteligentes, Lixo Zero, Transformação Digital e Desenvolvimento Sustentável. A metodologia usada baseou-se na coleta de dados por meio de pesquisa documental e formulário preenchido pelo poder público. A técnica de análise de dados utilizada foi baseada na ferramenta SWOT. A proposta de aperfeiçoamento é apresentada, através da técnica 5W2H. O resultado da pesquisa mostrou oportunidades para o desenvolvimento de ações alinhadas com os anseios da população e com a maximização dos recursos disponíveis, com foco na qualidade de vida, com a tecnologia como meio, apontando-se, não somente deficiências e limitações, mas também e, principalmente, propondo caminhos para a gestão de mudança eficaz no gerenciamento de resíduos.

**Palavras-chave:** Cidades Inteligentes. ODS. Resíduos.

### ZERO WASTE SCHOOL IN DIGITAL TRANSFORMATION CASE STUDY IN ITAPETININGA, SP

**ABSTRACT:** The present work is a proposal for improvement for schools in the city of Itapetininga/SP, referring to efficient waste management, aimed at reducing waste. Data were obtained through a verification form,

associated with digital transformation and social engagement, within the context of Smart Cities. It is guided by the Sustainable Development Goals, the challenges of population growth, the concentration of people in urban centers and the need for the intelligent use of available resources to enable a better quality of life for its citizens. The work initially presents a general context on Smart Cities, Zero Waste, Digital Transformation and Sustainable Development. The methodology used was based on data collection through documental research and a form filled out by the government. The data analysis technique used was based on the SWOT tool. The improvement proposal is presented through the 5W2H technique. The research result showed opportunities for the development of actions aligned with the population's desires and with the maximization of available resources, focusing on quality of life, with technology as a means, pointing out not only deficiencies and limitations, but also and, mainly, proposing ways to manage effective change in waste management.

**Keywords:** Smart Cities. ODS. Waste.

## 1 INTRODUÇÃO

O rápido crescimento populacional nos centros urbanos, principalmente, no século passado, acarretou vários problemas e desafios nas cidades atuais que não estavam preparadas para tal situação, segundo Leal et al. (2019), principalmente em infraestrutura, apesar do avanço tecnológico.

Diante dessa situação, surgiu a emergência de novas práticas e abordagens para lidar com esses problemas e importantes conceitos

começaram a ganhar destaque como, por exemplo, o de Cidades Inteligentes (LEAL et al., 2019) e Lixo Zero (INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL, 2020).

No que tange ao desenvolvimento do presente trabalho, optou-se pela aplicação da teoria de Escola Lixo Zero no município de Itapetininga, no interior do Estado de São Paulo, cidade em pleno crescimento, mas com muitas dificuldades, e conseqüentemente, com potenciais a serem explorados em prol de seus munícipes e otimização de recursos.

Itapetininga é uma cidade que possui como uma de suas particularidades a sua extensa área territorial com 1.790,20 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), gerando desafios de treinar e gerir adequadamente os resíduos e oportunidades vinculadas a estes, diante do vasto território. Conhecida como “cidade das escolas” com 142 estabelecimentos de educação (ITAPETININGA, 2020), possui desafios também no controle e evolução de cada uma delas.

O principal objetivo deste trabalho foi modelar um formulário para apoiar o plano escolar de aproveitamento de resíduos, usando a tecnologia, para Itapetininga, com metas e projetos, pautado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos pela Organização das Nações Unidas, e, utilizando a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) como ferramenta fundamental para suportar o eixo de meio ambiente da cidade para tomada de decisão de forma ágil e confiável, iniciando pelo ambiente escolar. A proposta de aperfeiçoamento apresentada

serve como base para o direcionamento de estratégias e ações da gestão escolar pública.

## 2 METODOLOGIA

Este capítulo visa demonstrar os procedimentos metodológicos do tipo de pesquisa utilizado, abordando os critérios para a construção do universo de estudo, o método de coleta de dados, a forma de tratamento desses dados e, por fim, as limitações do método escolhido.

### 2.1 TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo pode ser caracterizado como um exame inicial acerca da ocorrência de um fenômeno específico dentro de uma realidade de um dado objeto ou ambiente. Para levar a termo esse estudo inicial, optou-se pela realização de uma pesquisa qualitativa, aplicada e descritiva, baseada na técnica “estudo de caso”, com dados primários (entrevistas e levantamentos de dados) e dados secundários (fontes documentais).

### 2.2 DEFINIÇÃO E DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O objeto de pesquisa do presente estudo está caracterizado pela cidade de Itapetininga, localizada no interior do estado de São Paulo, a 170 quilômetros da capital. É o terceiro maior município do estado em extensão territorial, com uma população estimada em 165.526

habitantes, para 2020, conforme dados do IBGE (2020). Apresenta Índice de GINI em 2010 de 0,490 (IBGE, 2010) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,763, segundo dados do PNUD (2010).

A escolha por Itapetininga foi feita em virtude da sua importância regional, seu crescente desenvolvimento ao longo dos anos e pelas oportunidades para mudanças encontradas ali.

### 2.3 COLETA DE DADOS

Para esse estudo houve a necessidade da coleta de dados das mais variadas fontes, levando em conta as características da pesquisa realizada (qualitativa e descritiva).

Nessa parte do levantamento identificou-se que a Secretaria de Administração e Planejamento e a área de TIC da prefeitura MUNICIPAL DE ITAPETININGA poderiam ser possíveis provedoras das informações requeridas para o presente trabalho, então foi apresentada a essas áreas, por meio de reuniões, a metodologia a ser utilizada neste trabalho e a ferramenta para a coleta de dados acerca da situação de TIC no âmbito da Prefeitura MUNICIPAL DE ITAPETININGA: Modelo Avaliativo de Prontidão de Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicáveis à Gestão das Cidades embarcado no UrbeSys (WEISS, 2020).

O diagnóstico apresenta níveis de prontidão para cada dimensão analisada, explicados no Quadro 3. O resultado desse diagnóstico é apresentado pelo sistema por meio de tabelas.

Quadro 1 - Níveis de prontidão do sistema UrbeSys

Nível	Descrição
1 - Inexistente	A cidade não realiza quaisquer atividades ou ações relacionadas à dimensão tal como definida no modelo.
2 - Manual	A cidade realiza atividades ou ações relacionadas à dimensão, mas não utiliza nenhum suporte informático. Tudo é realizado de forma manual.
3 - Inicial	A cidade realiza atividades ou ações relacionadas à dimensão utilizando suporte informático básico, como planilhas eletrônicas, editores de textos e similares. Não faz uso de sistemas de informações estruturados.
4 - Elementar	Além do suporte informático básico, a cidade utiliza aplicativos isolados, criados pelos próprios usuários, tendo como principal funcionalidade a criação de cadastro básico (identificação, localização, condição de atividade, etc.), para uso restrito a um determinado departamento. Não há troca de dados entre sistemas.
5 - Automatizado	Sistemas de informações, desenvolvidos ou adquiridos, são utilizados para suporte, mas sem recursos de integração com outros sistemas. Funcionalidades incluem cadastros, transações "online" e controles gerenciais e são utilizados por vários usuários/departamentos.

Nível	Descrição
	Integrações realizadas por troca manual de arquivos.
6 - Integrado	Sistemas de informações, desenvolvidos ou adquiridos, contemplam funcionalidades que incluem cadastros, transações “online”, controles gerenciais e funcionalidades avançadas de histórico, agendamento, tendências/predições e integrações automatizadas. Recursos de Inteligência Artificial podem ser identificados neste nível.
7 - Avançado	Captura, armazenamento e integração de dados de outros sistemas e tecnologias estão presentes, assim como funcionalidades de publicação e abertura automatizada de dados na internet em tempo real. Recursos de Inteligência Artificial são identificados neste nível bem como outras tecnologias avançadas, como <i>blockchain</i> .

Fonte: Weiss e Perez (2020, p. 9).

Por meio das médias de cada domínio, identificam-se quais são as áreas mais frágeis, com mais falhas na cidade e que precisam de atenção especial, e quais as áreas mais trabalhadas, com mais investimentos e mais robustas. A partir dessa análise, junto com os outros dados adquiridos de outras fontes, é

possível trabalhar com os direcionadores estratégicos de TI.

#### 2.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Após o levantamento de dados, recorreu-se a ferramentas de análise para clarear e compreender melhor a situação da cidade e quais caminhos o plano deverá seguir. Para tanto, foi utilizada a matriz SWOT.

A formulação da matriz SWOT é realizada por meio de uma análise prévia do objeto de estudo e o contexto em que se encontra, levando em conta 4 componentes, segundo Oliveira (2004, p. 89, apud CRUZ et al, 2017, p. 145):

- Pontos fortes: são variáveis internas que podem ser controladas pelos colaboradores, ajudando a manter o ambiente interno da organização favorável aos funcionários;

- Pontos fracos: são variáveis internas que podem ser controladas, porém causam desconforto para a empresa, pois provocam situações desconfortáveis no ambiente de organizacional;

- Oportunidades: são variáveis externas à organização que não podem ser controladas, porém se forem usufruídos podem trazer inúmeros benefícios para os colaboradores;

- Ameaças: são variáveis externas que nunca podem ser controladas pelos gestores, pois estas dependem da concorrência e vão sempre contra a missão da empresa gerando

ambientes desfavoráveis; (OLIVEIRA, 2004, p. 89, apud CRUZ et al, 2017, p. 145).

O uso dessa ferramenta permitiu a identificação dos pontos fortes e fracos, as ameaças e oportunidades presentes na cidade de Itapetininga e região, considerando tanto o ambiente interno quanto o externo gerando direcionamentos estratégicos.

## 2.5 COMUNICAÇÃO DOS RESULTADOS

Com a junção dos dados coletados precede-se à análise do ambiente, por meio da utilização da técnica de análise SWOT, identificando os pontos fortes e fracos, as ameaças e oportunidades presentes, apresentados conforme a técnica 5w2h, termo em inglês que representam as principais perguntas que devem ser feitas e respondidas ao investigar e relatar um fato ou situação.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 CIDADES INTELIGENTES

Em meio ao desafio da sustentabilidade frente ao forte crescimento populacional, surgiu o conceito de Cidades Inteligentes. Como é um conceito ainda em construção, apresentam-se, por meio do Quadro 1, algumas contribuições de pesquisadores e estudiosos sobre o tema

Quadro 2 - Conceitos de Cidade Inteligente

Autor	Conceito
Hall <i>et al.</i> (2000)	Cidade Inteligente é aquela que monitora e integra todas

Autor	Conceito
	as operações de toda infraestrutura crítica da cidade: vias, pontes, túneis, ferrovias e metrô, portos, comunicações, água, energia, edifícios, desta forma, otimiza seus recursos, planeja manutenções preventivas, monitora aspectos de segurança e maximiza os serviços aos cidadãos.
Caragliu <i>et al.</i> (2011)	Uma cidade inteligente se forma quando investimentos em capital humano e social e tradicional (transporte) e moderna (TIC) infraestruturas tecnológicas de comunicação alimentam um crescimento econômico sustentável e qualidade de vida, com uma gestão sábia dos recursos naturais por meio de uma governança participativa.
Schaffers <i>et al.</i> (2011)	A cidade inteligente deve ser como um "ambiente de inovação aberto voltado para o usuário", onde a cidade é vista como uma plataforma que valoriza o engajamento do cidadão e sua vontade de "cocriar".
Guan (2012)	Está preparada para proporcionar as condições para a existência de uma comunidade feliz e saudável a despeito das condições

Autor	Conceito
	desafiadoras das tendências globais, ambientais, econômicas e sociais.
Weiss (2016)	Cidade Inteligente é aquela que realiza a implementação de Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – de forma a transformar positivamente os padrões de organização, aprendizagem, gerenciamento da infraestrutura e prestação de serviços públicos, promovendo práticas de gestão urbana mais eficientes em benefício dos atores sociais, resguardadas suas vocações históricas e características culturais.
FGV Projetos (2019)	Smart Cities são sistemas de pessoas interagindo e usando energia, materiais, serviços e financiamento para catalisar o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida. Esses fluxos de interação são considerados inteligentes por fazer uso estratégico de infraestrutura e serviços e de informações e comunicação com planejamento e gestão urbana para dar resposta às necessidades sociais e econômicas da sociedade.

Fonte – Elaborado pelos autores.

### 3.2 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com o intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas diante dos desafios que estão surgindo, a agenda “Transformando nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” estabelece 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, ilustrados na Figura 1 e listados no Quadro 2.

Figura 1 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/>. Acesso em: 15 ago. 2020.

Quadro 3 - Descrição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Objetivo	Descrição
1- Erradicação da pobreza	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
2- Fome zero e agricultura sustentável	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
3- Saúde e bem-	Assegurar uma vida

estar	saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
4- Educação de qualidade	Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5- Igualdade de gênero	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
6- Água potável e saneamento	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
7- Energia limpa e acessível	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, para todos.
8- Trabalho decente e crescimento econômico	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.
9- Indústria, inovação e infraestrutura	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
10- Redução das	Reduzir a desigualdade dentro dos países e

desigualdades	entre eles.
11- Cidades e comunidades sustentáveis	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
12- Consumo e produção responsáveis	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
13- Ação contra a mudança global do clima	Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.
14- Vida na água	Conservar e usar sustentavelmente os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
15- Vida terrestre	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade.
16- Paz, justiça e instituições eficazes	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e

	construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
17- Parcerias e meios de implementação	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de ONU (2015).

O princípio desta agenda é que todos os países adotem esses objetivos buscando um mundo socialmente mais justo, economicamente igualitário e ambientalmente mais sustentável (ONU, 2015). Esses objetivos norteiam o plano proposto no ambiente escolar.

### 3.3 LIXO ZERO

De acordo com estudos da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), um terço de todos os alimentos produzidos no mundo vai para o lixo, desde a colheita, transporte e nas residências, por fim, sendo sinônimo da diminuição da sustentabilidade, ressalta Marcos Buckeridge, diretor do Instituto de Biociências Universidade de São Paulo (USP), que coordena o Programa Cidades Globais da USP, explica que a cidade funciona como um ecossistema, algo que ele alcunhou como “urbsistema”, sem contar a água e energia gastas para processar os resíduos jogados fora. Quanto mais reciclagem, mais sustentável será o sistema,

promovendo a sustentabilidade e, conseqüentemente, o desenvolvimento. Ele indica que é dever de todos a cobrarmos governos, para que tenham melhor gestão sobre o assunto, e os políticos, para que criem marcos regulatórios eficientes. Para o cientista, há distintos níveis de sustentabilidade, mas se cada um já fizer seu máximo, já reduz os impactos ambientais negativos, defendendo que a solução está em equilibrar gestão, regulação e produção de conhecimento, o que pode aumentar o grau de sustentabilidade (DWIH-FAPESP, 2020).

A premissa básica é a separação na origem, projeto este a ser disseminado na comunidade, encaminhando da melhor forma os resíduos e dando um novo significado ao conceito de lixo para algo que, se organizado, pode gerar valor e empregos, alimentando famílias ou projetos sociais. O plano prevê o diagnóstico atual sobre o lixo gerado, levando-se em conta as características da escola, o dimensionamento por conjunto de residuários, a sensibilização de pessoas e educação ambiental contínua, o modelo de gestão atual e seus passivos ambientais, o fluxo atual dos resíduos, os principais atores, a possibilidade de doação de resíduos, a utilização de terrenos vazios para o plantio e cultivo de hortaliças e para a elaboração de compostagem, incentivando a coleta de orgânicos. Dentro da legislação em vigor, minimizar a geração de resíduos, sobretudo, de papéis ou encaminhando corretamente para reutilização ou reciclagem, com a preocupação na destinação dos resíduos (INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL, 2021).

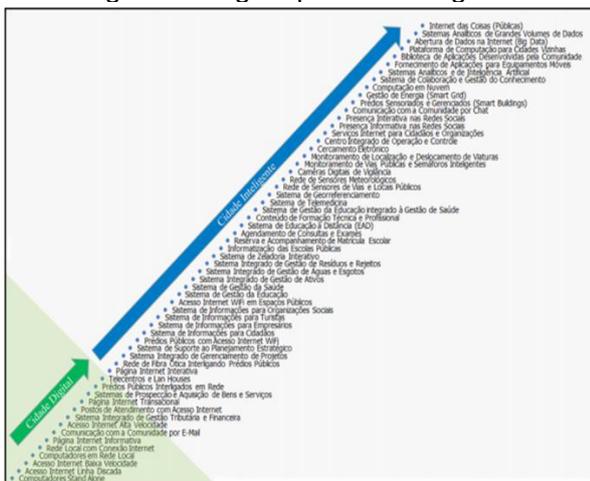
Com base no Lixo Zero, é importante ainda tratar os resíduos orgânicos de forma mais sustentável e valorizar a matéria orgânica que hoje é quase que integralmente descartada e enterrada em aterros sanitários, ocasionando um passivo ambiental. Assim, destaca-se a importância da realização da compostagem em escolas, porque cerca de 41% do lixo que chega em aterros é orgânico, já existindo inclusive tecnologias que a partir do orgânico geram gás de cozinha (INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL, 2021).

### 3.4 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Muito se fala na contribuição da transformação digital para cidades mais inteligentes e sustentáveis, porém, de nada adianta múltiplas tecnologias sem articulação ou geração de informação para a melhor tomada de decisão.

Na Figura 2, é possível identificar os principais pontos do início a oferta de serviços digitais e, posteriormente, agregando a gestão integrada unindo tecnologia e funcionalidade.

Figura 2- Digital para a Inteligente



Fonte - Consoni et al. (2013).

Segundo Cunha et al (2016), o estágio de evolução de cada cidade com relação à transformação digital difere em relação ao ponto de partida e das demandas da cidadania local e podem se dividir em quatro fases:

- A primeira delas fase vertical, que une tecnologia aos serviços urbanos.
- A segunda horizontal, que engloba uma plataforma de gestão transversal dos diferentes serviços.
- A terceira: diversos serviços verticais interconectam-se e começam a operar em uma plataforma de gestão.
- E por último, a quarta, uma fase inteligente, em que se gerencia a cidade de forma integrada e em tempo real, e se oferece informação e serviços de alto valor agregado a cidadãos e empresas.

### 3.5 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO ENSINO

A transformação digital veio para facilitar e agilizar os processos, aumentando o desempenho, mas ela deve ser tratada como meio. Desta forma, é crucial entender seu impacto na sociedade e aplicação. Assim, o primeiro ponto a se discutir é comportamental, surgindo novos desafios como o ato de digitalizar sem se preocupar com a experiência do usuário e acesso aos equipamentos necessários, por outro lado, gerações cada vez mais multitarefas e exigentes. Em um segundo momento, é preciso entender o que é digitalização, diferenciando-a de transformação. A digitalização é um processo de transição de informação analógica para uma forma digital, são dados transformados

em bits e armazenados em dispositivos eletrônicos. Mas é um erro acreditar que esse processo significa mais tecnologia com agilidade e desempenho melhor. Porém, com a digitalização em seu estado completo, novas oportunidades de mudança e evolução surgem, mas é importante estar atento às mudanças estruturais socioeconômicas, padrões organizacionais, barreiras culturais e até leis (RABELO, 2018).

### 3.6 DESENVOLVENDO HABILIDADES DIGITAIS

O primeiro ponto para entrar com soluções digitais é desenvolver a cultura digital, com forte aprendizado e adaptação. Os serviços compartilhados podem ser um grande diferencial dentro da instituição, com laboratórios digitais compartilhados com outras organizações, reduzindo custo e aumentando a oferta. Outro componente importante a ser tratado é o dado, de forma que produza informação que gere valor, aliado à inovação. Por fim, é necessário definir planos e metas para o controle do desempenho das ações de transformações digitais para que não se percam ao longo dos projetos, bem como suportar as dificuldades técnicas, de qualificação de professores, alunos e colaboradores, mantendo a reputação com avaliações constantes, a segurança de dados e a garantia do retorno das iniciativas. Entender que a transformação digital é uma educação continuada sem fim, ou seja, de atualização diária e de gestão de mudança contínua, não se tratando de implementação

pura da tecnologia, mas sim de estratégias para que isso aconteça com sucesso (RABELO, 2018).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 DIAGNÓSTICO DE ITAPETININGA NA EDUCAÇÃO

Assim, de forma a precisar a situação atual de prontidão e aplicabilidade das TICs na cidade de Itapetininga, optou-se pela aplicação do modelo avaliativo embarcado no UrbeSys (WEISS, 2020). Nesse sentido, a autoavaliação realizada pelo representante da cidade de Itapetininga produziu os resultados descritos no Quadro 4.

Quadro 4- Existência e Prontidão de TIC domínio Gerenciamento de Serviços Básicos à Comunidade

Domínio :	Gerenciamento de Serviços Básicos à Comunidade	Resultado :	4
Código	Dimensão	Nível de prontidão	
SBED	ED-Gestão da Educação	4	
Código	Descrição da situação atual		
SBED	A cidade conta com um sistema de informações para a gestão da educação que contempla um cadastro único informatizado e centralizado de alunos e professores e suas respectivas unidades escolares de frequência e lotação, sendo seu acesso disponibilizado a todas as unidades escolares e de gestão. Esse cadastro está integrado com funcionalidades de registro e acompanhamento do desempenho escolar (boletim), bem como o programa pedagógico adotado e implementado na rede escolar. Todos os ambientes escolares (prédios) estão devidamente registrados no Sistema		

de Gestão de Edifícios Públicos. O sistema de Gestão da Educação **não** permite o agendamento de atendimento e a realização de matrícula online por meio da página da cidade na internet.

Fonte: Weiss (2020).

#### 4.2 ANÁLISE SWOT

A análise SWOT efetuada neste trabalho destacou:

Forças: • Planejamento e Orçamento aprovado pelo município

Fraquezas: • não tem sistema de informações integrado de resíduos;

Oportunidades: • Desenvolvimento de convênios com programas com o Governo;

Ameaças: • Escassez de recursos humanos qualificados na temática

Analisando o que é apresentado no Quadro 1, percebe-se a tendência no foco na qualidade de vida, com a tecnologia como meio e não como objetivo final.

#### 4.3 FORMULÁRIO MODELO AVALIATIVO DE IMPLANTAÇÃO DA ESCOLA LIXO ZERO

Considerando a recomendação do modelo avaliativo embarcado no UrbeSys (WEISS, 2020), em gestão de educação, a proposta pretendeu atender quinze das 17 ODS, entre elas a 11 (cidades e comunidades sustentáveis). Para implementar o Lixo Zero em Escola, é apresentado o formulário modelo

de avaliação nos Quadros de 5 a 15, sendo que no Quadro 16 é pontuado o nível de implantação do conceito Lixo Zero. O formulário visa auxiliar o gestor em conjunto com a proposta digital do Quadro 17.

#### Quadro 1- Esclarecimento sobre Pontuação

Local:	Responsável:
1 Ausente ou não se aplica	
2 Não atende, necessita de orientação	
3 Não atende, mas iniciou o projeto	
4 Atende parcialmente	
5 Atende, mas não divulgou	
6 Atende, treinou e comunicou	
7 Atende, treinou, comunicou e acompanha resultados, mensalmente	

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### Quadro 6- Redesign

REDESIGN, PLANEJAMENTO E RISCOS	Resultado =>	
PROD-Produtos/reciclagem foram repensados p/ menor geração, inclusive em eventos	PROD	5
REUS-Substituição de lixeiras por caixas de reuso. Exemplo: armário, sem lixo	REUS	5
RESI-Criação de resíduoário, organizados, limpos, atraentes e funcional. Coletor de resíduos de cigarro adequado, de empregados distante da passagem da comunidade e com campanhas de saúde antitabaco no próprio coletor.	RESI	6
REOG-Análise por setor, ciclo de vida, segurança, produtividade e dimensionamento	REOG	4
COLE-A coleta ocorre pelo menos em 2 frações (recicláveis e não recicláveis)	COLE	4
CONF-Conformidades à norma dos bombeiros, legislações e PGRS	CONF	7

Fonte: Elaborado pelos autores.

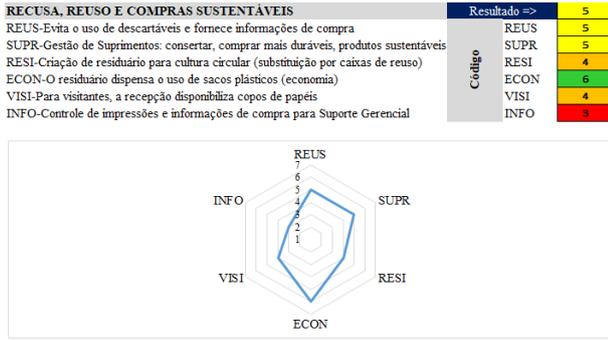
#### Quadro 2- Redução

REDUÇÃO	Resultado =>	
PLAN-Plano de ações construído	PLAN	5
CRON-Cronograma de palestras de sensibilização definido	CRON	5
PROC-Análise de processos para redução de Papel realizado/redução de lixeiras	PROC	1
BEBE-Bebedouros instalados e máquinas de café sem produção de copos descartáveis	BEBE	6
RETI-Retiradas de descartáveis do café, após o recebimento de reutilizáveis	RETI	6
DICAS-Informativos e dicas para redução de desperdício afixadas	DICAS	3

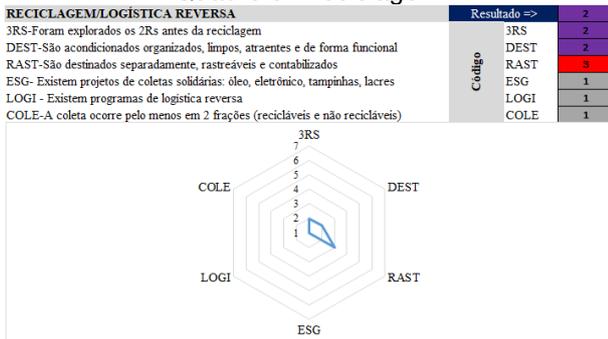
Fonte: Elaborado pelos autores.

### Quadro 8- Reuso



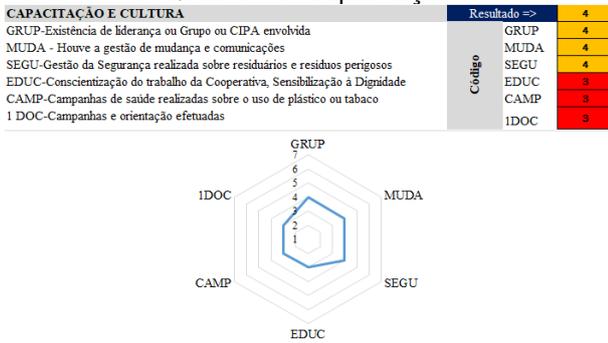
Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 9- Reciclagem



Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 10- Capacitação



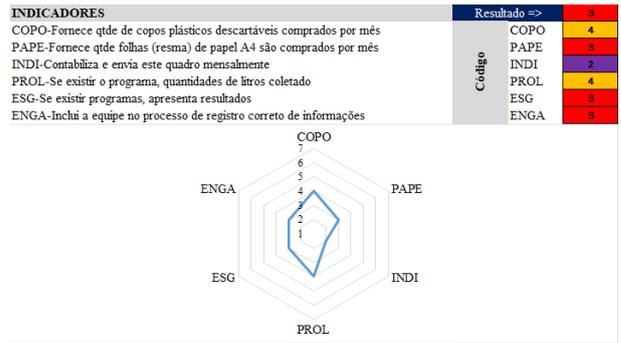
Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 11- Reconhecimento



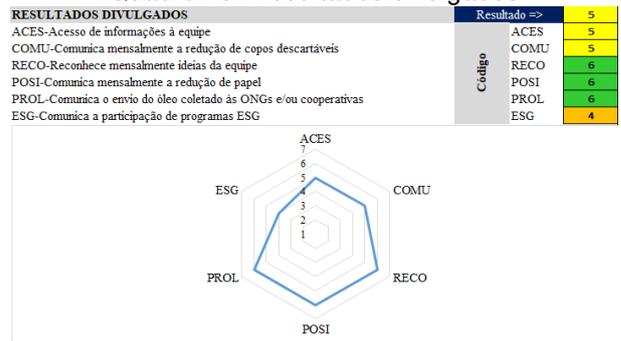
Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 12- Indicadores



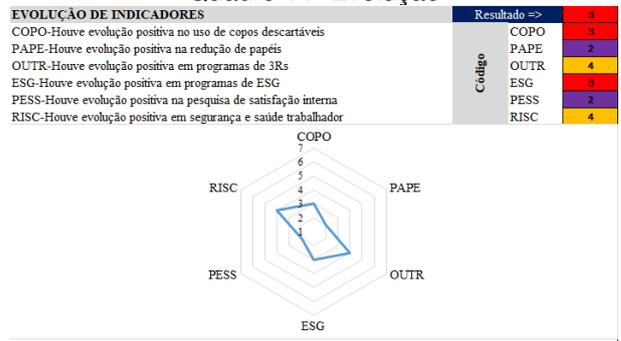
Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 13- Resultados divulgados



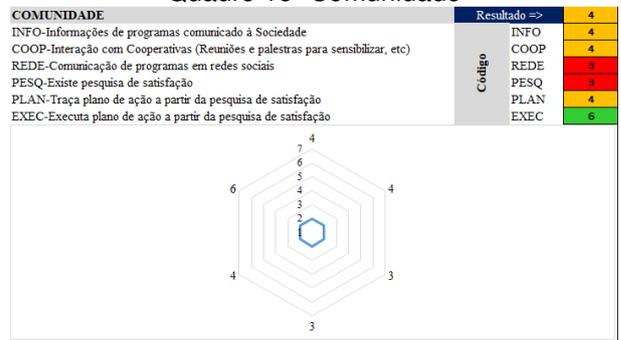
Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 14- Evolução



Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 15- Comunidade



Fonte: Elaborado pelos autores

### Quadro 16- Resultado Final

Domínio REDESIGN REDUÇÃO REUSO RECICLA CAPACITA ENGAJA INDICADORES COMUNICAÇÃO EVOLUÇÃO COMUNIDADE **Resultado**  
Média 5 4 5 2 4 3 3 5 3 4 3,8



Fonte: Elaborado pelos autores

O formulário modelo avaliativo utilizado pretende contribuir não somente apontando deficiências e limitações, mas também e, principalmente, propondo caminhos para a gestão de mudança eficaz. Desta forma, o modelo permite entender o nível de aplicação de gestão que a escola, colaborando para a resolução das dificuldades encontradas, durante o processo de transformação de uma escola lixo zero; demonstrar um mapa evolutivo de funcionalidades com potencial atendimento e suas interações; apoiar os planos de adoção e implantação de tecnologias, bem como a elaboração de políticas públicas e o planejamento estratégico, servindo como instrumento de comunicação e transparência.

### Quadro 17 – Proposta de Educação e Cultura

Eixo: Educação e Cultura					
O que fazer?	Por que fazer?	Quem?	Quando?	Como fazer?	Fonte de recursos financeiros
Projeto: Implantar o modelo Prontidão Avaliativo de Gestão de mudança na Escola Lixo Zero					
Disponibilizar o modelo para escolas de forma virtual, em Plataforma digital integrada	Aperfeiçoar os serviços na rede de ensino de gestão de resíduos e de cultura de redução de desperdício, garantindo a redução de desigualdades entre escolas, melhorando o atingimento de metas e o planejamento gerencial. Incentivar a inovação.	Secretaria da Educação	Médio Prazo	- Procurar parcerias com a academia para auxiliar na implantação dos serviços; -Disponibilizar acesso por dispositivos móveis e totens aos alunos aos serviços da rede de ensino; - Disponibilizar ensino a distância, capacitação do corpo de funcionários e terceiros difusão cultural distância.	Orçamento do município; Aplicativo e totens; possibilitado pelo programa "Adote um espaço público"; Indústria 4.0 e Cidades Inteligentes, Hub da Indústria 4.0, BNDES Pilotos IoT, Finep IoT, Programa Tech-D.

Fonte: Elaborado pelos autores

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho atende várias ODS, entre elas a 11 (cidades e comunidades sustentáveis), além de objetivar reduzir o gasto com o tratamento de lixo, aumentar a geração de receitas ao redor do movimento de redução de lixo, pela promoção da economia circular, e preservação dos recursos naturais.

Conclui-se que os meios tecnológicos devem ser integrados e articulados entre si e com elementos da sociedade para que o benefício seja sistêmico e não individual ou de grupos isolados.

Se as escolas fizerem a gestão corretamente dos resíduos sólidos são benefícios para custos operacionais, menos poluição atmosférica com menos coletas e também o trânsito vai fluir melhor com menos caminhões nos centros urbanos. Todos os

stakeholders (as pessoas envolvidas) saem ganhando.

## REFERÊNCIAS

**AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI.** O desafio das cidades inteligentes. Fruet.M. 2019. Disponível em: <https://www.abdi.com.br/noticias/cidades-inteligentes>. Último acesso em 20 set 2021.

**CARAGLIU, A; DELBO, C.; NIJKAMP, P.** Smart cities in Europe. Serie Research Memoranda, 2009. Disponível em: [https://intaavivn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/01\\_03\\_Nijkamp.pdf](https://intaavivn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/01_03_Nijkamp.pdf). Acesso em 01 jun 2021.

**CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P.** Smart Cities in Europe. Journal of Urban Technology, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.

**CUNHA, M. A et al.;** Smart Cities: Transformação Digital de Cidades. FGV EAESP, Programa de Gestão Pública e Cidadania- PGPC. São Paulo. P.00-00 2016.

**CRUZ,** Diogenes Marco de Brito; **NERIS,** Lucas Magno; **BOAS,** Lucas Gomes Vilas; **MENEZES,** Jeane Denise de Souza. Aplicação do planejamento estratégico a partir da análise swot: um estudo numa empresa de tecnologia da informação. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 9., 2017, São Cristóvão, SE. Anais... São Cristóvão: UFS, 2017.

**DIRKS, S.; GURDGIEV, C.; KEELING, M.** Smarter cities for smarter growth: how cities

can optimize their systems for the talent-based economy. IBM Institute for Business Value, Executive Report. 2010. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2001907>. Acesso em: 03 mai. 2021.

**DWIIH-FAPESP, 2020.** As cidades devem procurar atingir o estágio de resíduo zero. Disponível em: <https://www.dwiih-saopaulo.org/pt/2020/11/11/as-cidades-devem-procurar-atingir-o-estagio-de-residuo-zero-afirma-professor-da-usp/> Acesso em 15 set. 2021.

**FGV PROJETOS.** O que é uma cidade inteligente? 2019. Disponível em: <https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente>. Acesso em: 09 jun. 2021.

**GUAN, L.** Smart Steps To A Battery City. Government News, v. 32, n. 2, p. 24-27, 2012.

**HALL, R. E. et al.** The vision of a smart city. In: INTERNATIONAL LIFE EXTENSION TECHNOLOGY WORKSHOP, 2.; ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL GOVERNMENT RESEARCH, Paris, 2000. Proceedings... Paris: Brookhaven National Laboratory, 2000. Disponível em: <http://goo.gl/JjZ7TO>. Acesso em: 07 out. 2021.

**IBGE.** Censo 2010: Itapetininga, São Paulo. IBGE, 2010. Disponível em: <https://atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: 12 out. 2021.

**IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Perfil das Cidades: Itapetininga. IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/itapetininga/panorama>. Acesso em: 03 abr. 2021.

**ITAPETININGA.** Cidade: O município. Itapetininga, 2020 Disponível em: <https://www.itapetininga.sp.gov.br/cidade>. Acesso em: 30 set. 2021.

**INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL.** Conceito Lixo Zero. Brasil, 2010. Disponível em: <https://ilzb.org/conceito-lixo-zero/>. Acesso em: 13 set. 2021.

**LEAL,** Giselle Carvalho; **SIMÃO,** Rafael Soares; **ROSSETTO,** Adriana Marques. Novos conceitos x antigos problemas: as cidades inteligentes e a informalidade urbana. In: **MARTINS,** Bianca Camargo. O Essencial da Arquitetura e Urbanismo 3. Ponta Grossa, São Paulo: Atena, 2019. P. 312 – 326.

**ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS.** Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. ONU, 2015. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/>. Acesso em: 15 ago. 2021.

**PNUD.** Ranking IDHM Municípios 2010. Brasil, 2010. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios2010.html>. Acesso em: 20 set. 2021.

**RABELO, 2018.** Agnes. Transformação digital. Publicado em 9 de fevereiro de 2018. | Atualizado em 22 de julho de 2019. Disponível em <https://pt.scribd.com/document/428736053/Transformacao-Digital>. Acesso em 31 out 2021.

**SCHAFFERS, H. et al.** Smart Cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation. In: **DOMINGUE, J. et al.** (Eds.). The Future Internet. Springer, 2011. p 431-446.

**WEISS, M. C.** Cidades Inteligentes: proposição de um modelo avaliativo de prontidão das tecnologias da informação e comunicação aplicáveis à gestão das cidades. 2016. 279 f. p.72-78. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) - Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana, São Paulo, 2016.

**WEISS, M. C.;** **BERNARDES, R. C.;** **CONSONI, F. L.** Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 3, n. 7, p. 310-324, 2015.

**WEISS, M. C.;** **PEREZ, G.** Cidades Inteligentes: uma nova geração de um modelo avaliativo do estado de TIC para a gestão das cidades. In: **CONTECSI - INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT**, 17., 2020, São Paulo, SP. Anais... (on-line). São Paulo: TECSI/FEA/USP, 2020. Disponível em: <http://contecsi.submissao.com.br/arquivos/6547.pdf>. Acesso em 09 dez. 2020.

**WEISS, M. C.** UrbeSys: Sistema de Avaliação e Planejamento de TI para Cidades Inteligentes. Versão 1. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.urbesys.com.br/>. Acesso em: 21 ago. 2020.

## APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA PARA REDUÇÃO DE DEFEITOS EM JUNTAS MOLDADAS DE ELASTÔMEROS EPDM PARA GUARNIÇÕES AUTOMOTIVAS

**Tecnol. Lucas Sttevan Ramos das Dores**

lucas.dores@fatec.sp.gov.br

**Tecnol. Lucas Kiyoharu Otaki**

lucas.otaki@fatec.sp.gov.br

**Tecnol. Mauro Sergio Ferreira**

mauro.ferreira@fatec.sp.gov.br

**Dr<sup>a</sup>. Linda Catarina Gualda**

linda.gualda@fatec.sp.gov.br

**Me. Eng. Gustavo Pinto Petrechen, LSSBB<sup>1</sup>**

gustavo.petrechen@fatec.sp.gov.br

**Fatec Itapetininga – SP**

**RESUMO:** Utilizando a sequência: definir, medir, analisar, melhorar e controlar (DMAIC), este trabalho apresenta um projeto de melhoria seis sigma aplicado em um processo de injeção de guarnições automotivas de Etileno-Propileno-Dieno Monômero (EPDM). No projeto foram utilizadas as ferramentas da qualidade folhas de verificação e os diagramas de Pareto e de Ishikawa. Também foi desenvolvido e executado um plano de ação para melhorar o processo, o qual resultou em significativa melhoria, com redução da quantidade de defeitos e consequente impacto na lucratividade da companhia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Guarnições Automotivas. DMAIC. Seis Sigma. Etileno-Propileno-Dieno Monômero (EPDM).

### APLLICATION OF SIX SIGMA METHODOLOGY TO REDUCE DEFECTS IN MOLDED JOINS OF EPDM ELASTOMERS FOR AUTOMOBILE TRIMS

**ABSTRACT:** Using the DMAIC sequence (Define, Measure, Analyze, Improve and Control), this work presents a Six Sigma improvement project applied in an injection process of Ethylene-Propylene-Diene Monomer (EPDM) automotive trims. In this project, the tools of quality check sheets and Pareto and Ishikawa diagrams were used. An action plan was also developed and executed to improve the process, which resulted in a

significant improvement in the process with a reduction in the number of defects and consequent impact on the company's profitability.

**KEYWORDS:** Automotive Trims. DMAIC. Six Sigma. Ethylene-Propylene-Diene Rubber (EPDM).

### 1. INTRODUÇÃO

A metodologia Seis Sigma tem como foco a redução nas variações de processos, eliminando possíveis causas e ocorrências de defeitos, além de diminuir os erros de medição (ULUSKAN; ERGINEL 2017 apud BIAZETTO; CHIROLI; GLAVAM, 2019). Neste processo, o Seis Sigma utiliza uma sequência específica denominada DMAIC que é o acrônimo para *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar), utilizando ferramentas específicas em cada etapa como, por exemplo: as Folhas de Verificação, o Diagrama de Ishikawa e o

<sup>1</sup> Lean Six Sigma Black Belt

Diagrama de Pareto. (ZÁRATE; ALEJANDRO, 2018).

Na indústria automobilística as guarnições são peças que servem para vedar, proteger e facilitar a montagem em certas partes específicas de um automóvel. De modo geral, são feitas de borracha Etileno-Propileno-Dieno Monômero (EPDM), um material que deve resistir ao intemperismo, fadiga e desgaste a que são submetidas. Considerando que o processamento dessas peças ocorre por moldagem por injeção, na montagem de veículos, um problema comum é o descolamento das guarnições em pontos específicos. (ARAÚJO, 2014).

Isto posto, o objetivo deste trabalho foi verificar a aplicação da metodologia Seis Sigma, seguindo a sequência DMAIC, com uso de suas ferramentas, na redução de defeitos na produção de guarnições de EPDM em juntas moldadas por processo de injeção, em uma fornecedora de autopeças para grandes montadoras. Para isso, realizou-se um estudo de caso da aplicação da sequência DMAIC, e suas ferramentas, na redução dos índices de defeitos de guarnições de EPDM em uma fabricante de autopeças.

## 2. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em uma empresa fabricante de autopeças localizada na região de Itapetininga, estado de São Paulo, de junho a outubro de 2021.

Esta empresa atua principalmente na fabricação de peças de material plástico.

Durante a pesquisa, o foco foi a análise das linhas de moldagem por injeção das guarnições automotivas, onde buscou-se identificar possíveis oportunidades de melhoria.

Para iniciar o processo de coleta de dados para elaboração do estudo, inicialmente, foi realizada uma visita em todo o processo produtivo das guarnições a fim de conhecer o fluxo do processo juntamente com as lideranças da produção. Em sequência, realizou-se o entendimento do processo e do fluxo das informações, da mão-de-obra envolvida e dos materiais utilizados durante o processo com intuito de entender o processo para coletar informações a respeito dos índices de defeitos e seus métodos de medição, dos parâmetros e características do processo de injeção e das etapas anteriores, como estoque dos insumos, por exemplo, que poderiam resultar em defeitos.

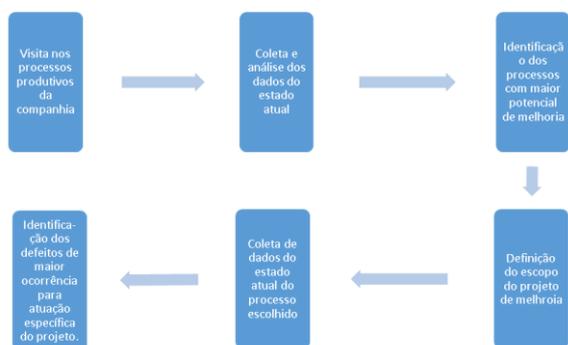
As visitas no processo produtivo foram realizadas em três manhãs, sendo quatro horas cada visita, na qual participaram o gerente da produção, o gerente de processos, engenheiros, líderes e supervisores de Produção. Essa atividade proporcionou oportunidade da identificação de várias possibilidades de melhorias. Neste momento foi identificado um alto índice de defeitos em guarnições automotivas por juntas descoladas no processo de moldagem, por perfis com comprimento fora do especificado, por falta de material no processo de moldagem, dentre outros defeitos que foram observados.

Como supracitado, o projeto de melhoria foi planejado seguindo a sequência

DMAIC da metodologia Seis Sigma, que envolveram as etapas e suas ações, sendo:

(i) Definir: Nesta etapa foram identificados os produtos com maior índice de defeitos e com maior interesse em execução do projeto de melhoria. Para tal, foram utilizados os passos descritos no fluxograma apresentado na Figura 1. Com isso, foi possível identificar quais processos estavam passíveis de melhoria, seguindo da análise de viabilidade, necessidade, capacidade e interesse da companhia. (ZAMMAR, 2020).

FIGURA 1: Fluxograma da escolha do processo



Fonte: Elaboração Própria (2021).

Assim, nesta etapa foi estabelecido como sendo as duas linhas de moldagem por injeção das guarnições automotivas as que incidiam os maiores índices de defeitos e as com maior interesse da empresa em executar um projeto de melhoria.

(ii) Medir: Tendo como base as informações disponíveis nas linhas, as quais eram quantificadas diariamente através de folhas de verificação, foi realizada a segunda etapa da sequência DMAIC, onde foram levantados os dados de medição de defeitos. Esses dados são necessários para avaliação da efetividade das ações e para comparação

de desempenho após implementação das melhorias.

(iii) Analisar: Nesta etapa, tendo como base os dados coletados na fase “Medir”, foram analisadas as causas do defeito identificado como de maior ocorrência através da elaboração de um diagrama de Ishikawa. Todas as variáveis identificadas que contribuíram na ocorrência do problema foram analisadas gerando uma visão ampla dos potenciais pontos e ações que impactariam em redução da ocorrência do problema e consequente melhoria do processo.

(iv) Melhorar: Nessa etapa, após coleta, levantamento, quantificação e análise dos dados e variáveis, um plano de melhoria com algumas ações pontuais foi proposto para atuação em pontos específicos do processo. Essas ações foram realizadas nas duas linhas identificadas.

(v) Controlar: Na última etapa, após implementadas as ações propostas, foram realizadas novas medições dos índices de defeitos dos processos visando verificar tanto a efetividade quanto a manutenção das melhorias. Um novo período de medição foi realizado por meio de dados em folhas de verificação em nove dias de produção.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 A METODOLOGIA SEIS SIGMA

O conceito da metodologia Seis Sigma é, de certa forma, recente, surgindo por volta da década de 1980 na empresa Motorola,

fabricante dos televisores Quasar. Visando aumentar a satisfação dos clientes e reduzir desperdícios durante o processo produtivo, foi implementada num cenário onde já se sabia a importância de analisar a qualidade do processo e do produto. Assim, o uso dessa filosofia objetivou, naquele momento, melhorar a qualidade e a competitividade no mercado (COUTINHO, 2020).

Apesar do bom resultado trazido pela aplicação do programa na empresa Motorola, o programa ganhou maior popularidade só no ano de 1994, quando Jack Welch, CEO da empresa multinacional General Electric, considerou que a metodologia era de fato o caminho para aumentar a qualidade de seus produtos e conseguir maior rentabilidade (SANTOS, 2016).

Para melhor compreensão da metodologia, alguns termos são utilizados para se referir ao Seis Sigma como: prática, iniciativa, metodologia, técnica, programa, estratégia, dentre outros que são comuns se encontrar em literaturas e dentro das organizações. (SATOLO et al. 2009 apud SANTOS, 2016). Para o autor Pande et al. (2001 apud SANTOS, 2016), dentre as diversas formas de se referir ao termo Seis Sigma, este pode ser compreendido como a forma de mensurar algo, estabelecer metas e realizar mudanças organizacionais, tendo como retorno a redução de custos, maximização da produtividade, maior captação de novos clientes, melhor clima organizacional e aumento do sucesso de uma organização em manter-se capaz de competir dentro de um determinado mercado.

A metodologia Seis Sigma tem como fatores fundamentais para sucesso a tomada de decisões com base em dados reais, a aplicação correta da sequência DMAIC, o apoio da liderança e o comprometimento dos membros dos projetos (WERKEMA, 2012 apud ARANTES, 2014).

### 3.2 A SEQUÊNCIA DMAIC E SUAS FERRAMENTAS

A sequência DMAIC (Figura 2) objetiva organizar um projeto de melhoria de Seis Sigma através das etapas: definir, medir, agir, melhorar e controlar. Visa solucionar problemas e implementar melhorias de forma cíclica e persistente, contribuindo para o processo de melhoria contínua (*Kaizen*) (DE MAST; LOKERBOOL, 2012 apud BRAITT; FETTERMANN, 2014). As ferramentas aplicadas durante as etapas do DMAIC, contribuem para construção de um método estruturado, sistemático e disciplinado, capaz de reduzir os índices de defeitos e falhas, seja em um produto, processo ou serviço prestado por uma organização (SANTOS, 2006, CARVALHO; PALADINI, 2005 apud BRAITT; FETTERMANN, 2014).

FIGURA 2: Sequência DMAIC



Fonte: Elaboração Própria (2021).

#### 3.2.1 Folhas de Verificação

A folha de verificação é um formulário que tem como função coletar dados de um determinado processo e auxiliar na identificação de ocorrências. Deve conter informações definidas anteriormente para controle de um processo e ser realizada de forma simples, rápida e organizada por pessoas que estejam constantemente presentes, como inspetores de produção e operadores de máquina, por exemplo. Existem dois tipos de formulários que são os mais comuns dentro das companhias: a “verificação para distribuição de um item de controle de processo” e a “verificação para classificação de defeitos” (CARPINETTI, 2012 p.78 apud FABRIS, 2014).

Antes de iniciar a coleta de dados para elaboração da folha de verificação é importante definir qual é o objetivo esperado de forma a evitar a coleta de informação desnecessária e confusa para identificação das condições de um processo. Segundo Lobo (2013 apud FABRIS, 2014), a ferramenta folha de verificação por processo mostra a variação que existe em um processo específico, por exemplo, os tipos de defeitos mais que são apresentados frequências e que tem mais número de causas durante o processo produtivo, conforme ilustra a Figura a seguir:

Figura 3: Folha de Verificação para variação de processo.

Lista de Verificação												
Data:												
Estágio de Verificação:		Seção:										
Produto:		Máquina:										
Total Inspeccionado:		Inspetor:										
Lote:		Turno:										
Especificação (peso)	Variação	Verificações										Frequência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	menor que -0,03	X										
	-0,03	X										
	-0,02	X	X									
	-0,01	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
5,20	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	0,01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	0,02	X	X	X								
	0,03	X	X									
	maior que 0,03	X										
											TOTAL	

Fonte: Coutinho (2017).

A folha de verificação é aplicada a qualquer momento do processo, seja antes de um projeto de melhoria, para verificação do estado atual; seja depois, com o intuito de verificar a efetividade das medidas implementadas e controle (ANDRADE et al., 2012).

### 3.2.2 Diagrama de Pareto

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009 apud PEREIRA; OLIVEIRA; SOUZA, 2018), nos métodos de melhoria de processos é importante separar os itens de avaliação sob o grau de importância. O Diagrama de Pareto tem como proposta identificar aqueles mais relevantes para que possam ser priorizados. (PEREIRA; OLIVEIRA; SOUZA, 2018).

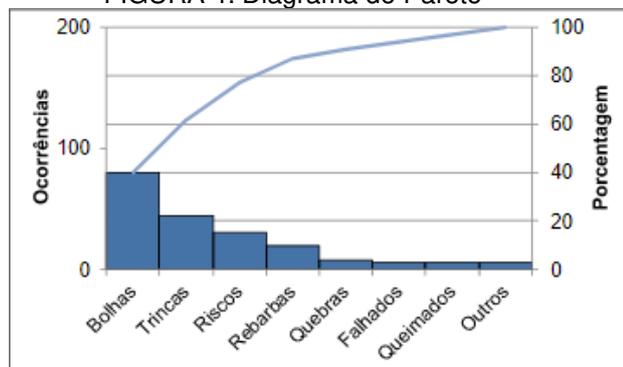
Essa ferramenta basicamente é uma prática de classificação que, no caso de projetos de melhoria de processos, tipos de anormalidades, problemas ou defeitos, juntamente ou não com suas respectivas causas, podem ser ordenados por importância, possibilitando direcionar os esforços onde é possível se obter melhores resultados. (PEREIRA; OLIVEIRA; SOUZA, 2018).

Outra função do diagrama é separar os problemas relativos às reclamações de clientes, os ordenando de acordo com a frequência que determinado problema é percebido. Isso possibilita a priorização de problemas através de uma classificação priorizada. (PEREIRA; OLIVEIRA; SOUZA, 2018).

Na Figura a seguir, está ilustrado um exemplo de Diagrama de Pareto, medindo a

ocorrência de problemas em serviço de distribuição e entrega.

FIGURA 4: Diagrama de Pareto



Fonte: Batalha (2008 apud PEREIRA; OLIVEIRA; SOUZA, 2018).

Em resumo, a ferramenta da qualidade Gráfico de Pareto tem como função fornecer informações necessárias para o melhor entendimento das prioridades na tomada de decisões, pois permite a quem analisa um processo entender e identificar quantitativamente e graficamente dados deste. (SOUZA, 2010 apud PEREIRA; OLIVEIRA; SOUZA, 2018).

### 3.2.3 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, é uma ferramenta gráfica de fácil visualização das causas e efeitos de um problema. Para processos industriais, uma prática comum é a categorização das causas em um Diagrama de Ishikawa em seis tipos. Esse método é também conhecido como 6M e engloba as categorias (DALE; BARRIE, 2007):

a) Mão de obra: causas que envolvam comportamento de pessoas que colaboram diretamente com um

processo. Exemplos: imperícia, pressa, falta de treinamento, motivação, desatenção, fadiga humana etc.

b) Máquina: causas que envolvam os maquinários utilizados em um processo. Exemplos: problemas de manutenção, capacidade inadequada, variações relacionadas as máquinas etc.

c) Material: causas que envolvam os materiais utilizados em um processo. Exemplos: falta de qualidade ou inconformidade de insumos, problemas de estocagem etc.

d) Método: causas que envolvam os métodos utilizados em um processo. Exemplos: instruções inadequadas, tipo de processo inadequado, *layout* incorreto, parâmetros de processo inadequados etc.

e) Medida: causas que envolvam a forma como os dados do processo são mensuradas. Exemplos: problemas relacionados a calibração de instrumentos em um processo, erros sistemáticos de medição e variações, efetividade de indicadores etc.

f) Meio ambiente: causas que envolvam variações relacionadas ao meio ambiente do processo. Exemplos: variações de temperatura e umidade, ocorrência de chuva, pouca luz etc.

### 3.2.4 Guarnições automotivas

As guarnições na indústria automotiva são peças que separam partes móveis, como portas e tampas; frágeis, como vidros; ou que demandem proteção extra, como para-choques, por exemplo. Suas funções são: evitar o desgaste, facilitar a montagem e também isolar o automóvel do ambiente externo. A Figura a seguir mostra as principais guarnições de um automóvel:

FIGURA 5: Guarnições produzidas para automóveis



Fonte: Borrachas Império LTDA. (2021)

### 3.2.5 As borrachas etileno-propileno-dieno (EPDM)

Um elastômero é um material polimérico capaz de sofrer grande deformação elástica, ou seja, é um material que se deforma amplamente e retorna a sua forma original após cessar a força aplicada. Existem vários tipos de elastômeros, como a borracha natural (BR), a borracha de estireno butadieno (SBR), a borracha de acrílo nitrila butadieno (NBR) e outras. (GOMES, 2013).

A borracha de etileno-propileno-dieno (EPDM), do inglês *ethylene propylene diene monomer rubber*, corresponde a um terpolímero de etileno, propileno e dieno. As letras “E” e “P” significam respectivamente, etileno e propileno; a letra “D” corresponde ao terceiro monômero, um dieno, que é introduzido na cadeia, enquanto que a letra “M” significa que a borracha tem uma cadeia saturada do tipo polimetileno  $-(CH_2)_x-$ . (GOMES, 2013).

### 3.2.6 O processo de moldagem por injeção das guarnições

O processo de moldagem de EPDM, consiste na aplicação de certa quantidade de composto elastômero não vulcanizado em um molde de metal aquecido. O material que está aquecido e plastificado escoar sob uma pressão aplicada, preenchendo a cavidade do molde, transformando o elastômero na geometria do molde. Ao elevar a temperatura do molde acima da temperatura de indução do agente de vulcanização, a borracha se curva e suas moléculas se ligam tornando-se um material com corpo elástico, na qual, não se trata mais de um plástico e pode ser retirado do molde acima da temperatura ambiente. Ao resfriar, o material retirado está pronto para o processo de acabamento ou para próxima operação que desejar. (IRINEU, 2013).

O composto a ser injetado é inserido por uma máquina injetora através de um silo, podendo estar nos mais diversos formatos, na qual, será direcionado a uma rosca sem fim. A rosca sem fim, conhecida também como fuso, mantém-se em rotação e transporta o

composto até seu bico de injeção em alta temperatura e seu transporte vai se plastificando durante esse percurso. O molde realiza o fechamento e a unidade de injeção da máquina injetora realiza o movimento para dentro do molde. (IRINEU, 2013).

Ao final do processo de injeção, o composto injetado mantém-se pressurizado para o processo de recalque e fixação, enquanto o material é recolhido pelo fuso da unidade de injeção sofrido pelo processo de injeção. O tempo em que o material fica pressurizado dentro da unidade do molde é chamado de tempo de cura, o qual varia de composto para composto e o tamanho da moldagem. (IRINEU, 2013).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a visita nas linhas de produção da empresa, foi observado alto índice de defeitos visuais, tais como: peça com mordedura (rasgos decorrentes de ação mecânica), falha na solda, peça deformada e com escorrimento de material fundido, gerando refugos em duas linhas de moldagem de guarnições automotivas de borrachas EPDM. A partir de sugestões com os responsáveis, ficou definido como o melhor local para aplicação do projeto de melhoria as linhas de produção G-035 e G-036 de guarnições de EDPM moldadas por injeção. Assim, com um processo a atuar definido, o estudo prosseguiu para a próxima etapa, de medições.

Após definidos os processos para atuação do projeto de melhoria, foi realizado um levantamento do tipo e frequência dos defeitos ocorridos no mês de julho de 2021 no local. Com o objetivo de melhor visualização e definição da melhor estratégia de atuação do projeto de melhoria, esses dados foram compilados de forma a gerar um Diagrama de Pareto, tal qual mostrado no Gráfico 1, abaixo:

GRÁFICO 1: Diagrama de Pareto para defeitos na produção de guarnições em julho de 2021



Fonte: Elaboração Própria (2021).

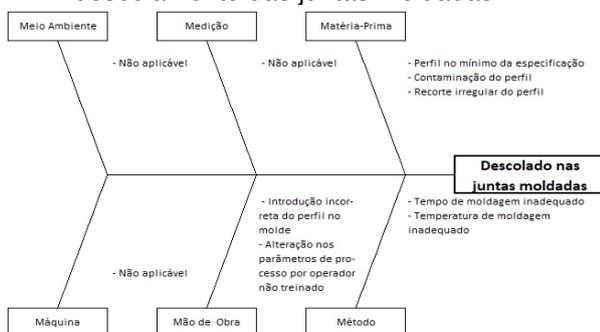
Após análise dos dados do Diagrama de Pareto, foi possível observar que os dois defeitos que apresentavam maior ocorrência eram: deslocamento das juntas moldadas, e falha na solda (73% das ocorrências). A partir deste gráfico, definiu-se como defeito, a ser analisado nas próximas etapas, o descolamento das juntas moldadas, também chamado de “descolado”, ou seja, uma ruptura na região de união entre os perfis termoplásticos vulcanizados.

Após definição do defeito a ser minimizado, realizou-se a análise do problema com a finalidade de identificar suas possíveis causas e objetivando elaborar um plano de ação seguinte. Para tal, foi utilizado o Diagrama de Ishikawa,

também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, para compreender as variáveis que interferiram nesse problema.

Para montagem do diagrama foi realizada uma reunião em 27 de agosto de 2021 em que participaram seis pessoas, incluindo: dois operadores de produção, um supervisor e o engenheiro de processos responsável pelas linhas. A reunião resultou na elaboração do Diagrama de Ishikawa apresentado na Figura 6:

FIGURA 6: Diagrama de Ishikawa para o descolamento das juntas moldadas



Fonte: Elaboração Própria (2021).

Após construir o diagrama de causa e efeito com configuração baseada nos 6Ms (matéria prima, mão de obra, método, máquinas, medição, meio-ambiente), foi possível ter um direcionamento para elaboração de um plano de ação mais eficaz para redução dos índices de defeito no processo. Com a discussão e análises das possibilidades, elencaram-se as seguintes causas para os defeitos encontrados nas peças: matéria-prima, mão de obra e método.

Especificando ainda mais, quanto à matéria-prima, as causas foram: perfil no limite mínimo da especificação (proximidade à mínima variação permitida), contaminação do perfil (armazenamento incorreto) e recorte

irregular do perfil (corte irregular, desalinhamento da faca). Em relação à mão de obra, identificou-se: introdução incorreta do perfil no molde, injeção incorreta, posicionamento incorreto (resultando em descolamento). Por fim, acerca do método, foram identificados como causas: o tempo e temperatura de moldagem inadequados.

A partir destas causas foi elaborado e implementado um plano de ação, descrito na etapa “melhorar” da sequência DMAIC. Com a finalidade de reduzir os índices do defeito de descolamento das juntas das guarnições, diversas ações foram implementadas conforme descritas a seguir:

- (i) Ação 1: Acertar e fixar o perfil de temperatura da injetora. A partir do *benchmarking* realizado em outras plantas do grupo da companhia, como na Tailândia e no México, foi realizado um estudo para que fosse fixada a temperatura do painel de controle, de acordo com as condições climáticas do Brasil. Verificou-se que a temperatura utilizada em outras plantas no mundo era de 220°C, com uma variação permitida de  $\pm 20^\circ\text{C}$ . Após acompanhamento do processo, foi constatado que a temperatura do molde elevava mais rapidamente que em outras plantas e propôs-se a alteração da temperatura nominal da máquina injetora de 220°C para

de 200°C, permitindo variar entre 180°C a 220°C. Após testes, essa temperatura mostrou-se adequada para o processo, produzindo peças sem defeitos. Além disso, a fim de não haver alterações na temperatura, apenas o responsável técnico da linha, a qual possui a senha, passou a ter autorização para alterar os parâmetros da máquina;

- (ii) Ação 2: Limpeza das pontas dos perfis extrudados com o solvente de limpeza DSP e água, a fim de evitar contaminação na região a ser moldada para que não ocorresse o defeito de “descolado” em aproximadamente 48 horas após a moldagens das juntas injetadas. Para melhor compreensão, abaixo são apresentadas as imagens do solvente de limpeza DSP (Figura 7), pontas dos perfis a serem limpos (Figura 8) e dos borrifadores de água (Figura 9)

FIGURA 7: Solvente de limpeza DSP utilizado na limpeza da ponta dos perfis



Fonte: Elaboração Própria (2021).

FIGURA 8: Ponta do perfil



Fonte: Elaboração Própria (2021).

FIGURA 9: Borrifador de água



Fonte: Elaboração Própria (2021).

- (iii) Ação 3: A última ação tomada para reduzir a contaminação dos perfis foi o armazenamento destes em sacos plásticos, evitando o contato com qualquer tipo de contaminação no meio externo. A Figura seguinte mostra um perfil embalado em sacos plásticos, após limpeza, para evitar nova contaminação.

FIGURA 10: Perfis armazenados em sacos plásticos após limpeza



Fonte: Elaboração Própria (2021).

Após implementação destas três

ações, notou-se redução nos defeitos no processo. Tal diminuição pode ser constada a partir da etapa “controlar”, na qual foi realizado um novo levantamento dos dados, para garantir que as melhorias propostas tivessem efetividade nos resultados de longo prazo e o projeto se mantivesse sob controle. Os dados de defeito coletados nas linhas de montagem no mês anterior e a aplicação do projeto de melhoria são apresentados na Tabela 1, e os dados coletados no mês 9, após a implementação das melhorias, são mostrados na Tabela 2.

TABELA 1: Quantidade do defeito “descolado” no mês 8

AGOSTO	DIAS	13/08/2021	14/08/2021	15/08/2021	16/08/2021	20/08/2021	21/08/2021	22/08/2021	23/08/2021	26/08/2021	MÉDIA
G-035	PRODUÇÃO	84	126	126	126	112	168	112	126	238	33,68%
	DEFEITOS	68	27	41	30	19	29	51	47	65	
	%	80,95%	21,43%	32,54%	23,81%	16,96%	17,26%	45,54%	37,30%	27,31%	
G-036	PRODUÇÃO	56	154	154	154	112	140	140	140	238	30,39%
	DEFEITOS	37	46	39	38	29	17	47	43	60	
	%	66,07%	29,87%	25,32%	24,68%	25,89%	12,14%	33,57%	30,71%	25,21%	
TOTAL		73,51%	25,65%	28,93%	24,24%	21,43%	14,70%	39,55%	34,01%	26,26%	32,03%

Fonte: Elaboração Própria (2021).

TABELA 2: Quantidade do defeito “descolado” no mês 9, após implantação das melhorias.

SETEMBRO	DIAS	13/09/2021	14/09/2021	15/09/2021	16/09/2021	17/09/2021	20/09/2021	21/09/2021	22/09/2021	23/09/2021	MÉDIA
G-035	PRODUÇÃO	336	322	322	322	322	308	322	336	294	0,26%
	DEFEITOS	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
	%	2,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
G-036	PRODUÇÃO	336	322	322	322	308	322	322	336	294	0,00%
	DEFEITOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
TOTAL		1,19%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%

Fonte: Elaboração Própria (2021).

Pelo novo acompanhamento, foi possível verificar que as melhorias geraram resultados consideráveis. Os defeitos foram reduzidos: eram mais de 30% antes do projeto de melhoria, depois eram menos de 0,3%. Além disso, a economia gerada através dessa melhoria foi estimada em um único mês em R\$ 86.275,00. Para o ano, essa implementação pode gerar redução de custos de aproximadamente R\$ 1.035.300,00 para a empresa.

Cabe ressaltar que o processo foi controlado a partir do projeto de melhoria implementado com métodos de controle e registros das ações propostas. Nesse sentido, após a etapa “controlar” a sequência DMAIC finalizou com a implementação do projeto.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um projeto de melhoria na produção de guarnições automotivas a sequência DMAIC da metodologia Seis Sigma para redução de defeitos pôde ser verificada. Os principais fatores que contribuíam para incidência de defeitos estavam relacionados com a contaminação do perfil, temperatura do molde e alteração dos parâmetros de processos por operadores não capacitados. Baseando-se nessas causas identificadas, foram propostas e implementadas ações de melhoria no processo de estudo, as quais envolveram o acerto e fixação do perfil de temperatura da injeção, a implementação da limpeza dos perfis antes da moldagem e a proteção com sacos plásticos para o armazenamento dos perfis no estoque intermediário do setor de extrusão, antes de entrar no processo de moldagem.

Após as ações implementadas no projeto, foi constatada significativa redução de defeitos, de mais de 30% para menos de 0,3%, com significativa redução de custos, tendo como resultado R\$ 86.275,00 em um único mês apenas no processo que

recebeu a melhoria. Desta forma, pode-se concluir que a utilização das ferramentas e técnicas para análise dos dados foram de grande utilidade, e a sequência DMAIC mostrou-se em um conjunto de etapas organizadas e eficazes a serem seguidas na implementação de um projeto de melhoria.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E., ABREU, M. D. L., SILVA, T., CUNHA, V. **Ferramentas da Qualidade**. Universidade da Madeira. 2012. Disponível em: <http://www.mccpconsultoria.com.br/wp-content/uploads/arquivos/downloads/11-Ferramentas da Qualidade.pdf>> Acesso em: 15 de ago. 2021.
- ARANTES, C. R. **Considerações sobre a sequência DMAIC em projetos Lean Seis Sigma**: uma revisão bibliográfica. Monografia Escola de Engenharia de Lorena – EEL-USP Graduação Engenharia Química. 2014. Disponível em: <<https://sistemas.eel.usp.br/bibliotecas/monografias/2014/MEQ14005.pdf>> Acesso em: 03 de ago. 2021.
- ARAÚJO, D. C. **Sistema de vedação automotiva**: variação na carga de compressão apresentada na guarnição de porta malas de EPDM. Trabalho de Conclusão de Curso Engenharia Mecânica. Centro Universitário do Sul de Minas UNIS/MG, Bacharelado em Engenharia Mecânica, Varginha, Minas Gerais. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/1179>> Acesso em: 28 de jul. 2021.
- BIAZETTO, F., CHIROLI, D. M. G., GLAVAM, R. B. **Prática da metodologia Seis Sigma para redução de perda na transferência da soja em uma unidade beneficiadora de grãos**. *Exacta*, 17(3) 35-60. Disponível em: <<https://doi.org/10.5585/ExactarEP.v17n3.8398>> Acesso em: 26 de jul. 2021.
- BRAITT, B., FETTERMANN, D. D. C. **Aplicação do DMAIC para a melhoria contínua do sistema de estoque de uma empresa de informática**. Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Ilhéus, Bahia. 2014. Disponível em: <<file:///C:/Users/DELL/Downloads/51559-213424-1-PB.pdf>> Acesso em: 10 de ago. 2021.
- COUTINHO, T. Aprenda como a Metodologia Seis Sigma impulsiona a melhoria nos resultados das empresas. In: **Artigos Voitto**. Novembro, 2020. Disponível em <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/metodologia-seis-sigma>. Acesso em janeiro de 2022.
- DALE, B. G. **Managing Quality**. Oxford, UK: Blackwell Publishing. Fourth Edition, 2003.
- FABRIS, C. B. **Aplicação das ferramentas da qualidade em um processo produtivo em uma indústria de ração**. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4327>> Acesso em: 21 de ago. 2021.
- GOMES, M. M. **Rubber Pedia**. 2013. Disponível em: <<http://www.rubberpedia.com/borrachas/borracha-epdm.php>> Acesso em: 04 de nov. 2021.
- IRINEU, B. D. P. **Moldagem de elastômeros EPDM**: otimização do tempo de cura. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Mecânica - Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas – FEPESMIG. Varginha, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/224>> Acesso em: 05 de set. 2021.
- PEREIRA, K. DE C., OLIVEIRA, M. L. DE, SOUZA, F. A. DE. Levantamento das reclamações de uma indústria de autopeças por meio da aplicação do Diagrama de Pareto. In: **Revista Produção Industrial & Serviços**. Volume 4(1), 2018, 102-112. Disponível em: <[https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rev\\_prod/article/view/52369](https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rev_prod/article/view/52369)> Acesso em: 23 de ago. 2021.
- SANTOS, V. F. R. **Aplicação da Metodologia Seis Sigma para redução de retrabalho em juntas soldadas em um processo de**

**soldagem FCAW:** Estudo de Caso. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Qualidade e Seis Sigma da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINO. São Leopoldo, 2016. Disponível em: <[http://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/5833/Vanessa%20Freitas%20Regis%20dos%20Santos\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/5833/Vanessa%20Freitas%20Regis%20dos%20Santos_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> Acesso em: 01 de ago. 2021.

ZAMMAR, L. **Melhoria de processo em uma linha de montagem de uma indústria automobilística através da aplicação da sequência DMAIC.** Trabalho de Conclusão de Curso. Engenharia de Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24091>> Acesso: 07 de set. 2021.

ZÁRATE, O.A.S. **Método de implementação de Lean Seis Sigma baseado na abordagem Toyota Kata.** Dissertação Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, p. 9. 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/198372>> Acesso em: 26 de jul. 2021.

## ENGAJAMENTO DO CONSUMIDOR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

**Bruno José Viana Kortz**

bkortz@hotmail.com

**Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba**

**RESUMO:** O aumento no interesse das novas práticas de marketing diante do incremento de ferramentas e serviços tecnológicos fez crescer o uso do termo “engajamento”. Porém, acadêmicos e profissionais da área ainda não alcançaram um consenso sobre o significado e a aplicabilidade desse conceito. Portanto, o objetivo deste artigo foi investigar e analisar a literatura sobre o engajamento do consumidor nos campos organizacionais. Para o alcance do objetivo foi realizada uma revisão sistemática da literatura em 307 artigos da base indexadora Web of Science. Como ferramenta de análise dos dados quantitativos foi utilizado o software VOSviewer, que permitiu a elaboração de redes para a observação do estado atual da literatura sobre o tema. Por fim, foi elaborada uma análise qualitativa que busca fomentar insights sobre a aplicabilidade teórico/prática do termo, além de estimular novas frentes de pesquisa dada a constatação do engajamento do consumidor como estratégia e fonte de vantagem competitiva para as empresas, além do vasto campo teórico em plena formação.

**Palavras-chave:** Teoria do Engajamento. Marketing. Bibliometria.

### OPPORTUNITIES FOR THE INTERNATIONAL TRADE PROFESSIONAL WITHIN THE BRAZILIAN MARKET OF SOLAR ENERGY

**ABSTRACT:** The increased rising interest in new marketing practices in view of the multiplication of technological tools and services has increased the use of the term “engagement”. However, academics and professionals in the field have not yet reached consensus on the meaning and applicability of this concept. Therefore, the purpose of this article was to investigate and analyze the literature on consumer engagement in organizational fields. To achieve the objective, a systematic literature review was carried out in 307 articles from the Web of Science

indexing database. As a tool for analyzing the quantitative data, the VOSviewer software was used, which allowed the creation of networks to observe the current state of the literature on the subject. Finally, a qualitative analysis was developed to foster insights into the theoretical/practical applicability of the term, in addition to stimulating new research fronts given the finding of consumer engagement as a strategy and source of competitive advantage for companies and the ongoing development of a vast theoretical field about the subject.

**Keywords:** Bibliometrics. Engagement Theory. Marketing.

## 1 INTRODUÇÃO

Os métodos e práticas de departamentos de marketing vêm mudando consideravelmente nos últimos anos, desde o advento da internet e a popularização da web 2.0. Novas práticas, novas terminologias e novos objetivos vêm-se formando no ambiente organizacional e desenvolvendo o campo de pesquisa no que tange o comportamento do consumidor.

O conceito de engajamento é uma recente tentativa de compreender como o comportamento do consumidor pode influenciar as empresas através de suas transações e interações. O termo engajamento vem sendo usado numa variedade de estudos acadêmicos, incluindo: sociologia, ciência política, psicologia e comportamento organizacional apresentando, assim, uma

característica multidimensional que considera aspectos psicológicos, cognitivos e comportamentais (JENNINGS; STOKER, 2004; MONDAK et al., 2010; RESNICK, 2001; KANE, 2008; ACHTERBERG et al., 2003; HUO; BINNING; MOLINA, 2009; MATTHEWS et al., 2010; BEJERHOLM; EKLUND, 2007; BRYSON; HAND, 2007; HU, 2010; LONDON; GERALDINE; SHAUNA, 2007; FRANK; RICHARD; TAYLOR, 2004; CATTEUW et al., 2007; LUTHANS; PETERSON, 2002).

De acordo com Blazevic et al. (2014), o engajamento está relacionado ao desenvolvimento de uma conexão emocional, tornando a marca relevante para os consumidores. Van Doorn (2011) define o engajamento do consumidor como uma manifestação comportamental para com uma marca ou empresa, através da compra, resultado de fatores motivacionais.

Porém, Brodie (2011) expõe que apesar do crescente uso dos termos, estudantes e pesquisadores de marketing têm dado pouca atenção para o desenvolvimento teórico do conceito do engajamento. Além disso, de acordo com Thakur (2016), as pesquisas existentes sobre engajamento do consumidor são amplamente conceituais com opções limitadas de literatura sobre operacionalização, medição e validação empírica do construto.

Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar o estado-da-arte sobre o tema engajamento do consumidor, apresentando um panorama da área de pesquisa nos negócios e gestão, analisando a produção científica sobre o tema nos últimos dez anos

com suas obras mais relevantes, principais autores e a evolução dos estudos. De maneira a colaborar com o ambiente acadêmico, buscou-se encontrar as definições que contenham todos os aspectos importantes sobre o tema e do ambiente organizacional, buscando explicitar como o fenômeno de estudo pode ser encarado de maneira estratégica pelas organizações.

A estrutura do trabalho está organizada da seguinte maneira: a próxima sessão descreve os métodos de coleta e análise de dados para essa análise sistemática da literatura, propondo uma análise quantitativa da base de dados através do software VOSviewer, seguido por uma análise qualitativa sobre os principais temas e tendências identificados na amostra de artigos selecionada, encerrando com as considerações finais, possíveis limitações e uma agenda para estudos futuros.

## **2 METODOLOGIA**

Esta pesquisa configura-se em um estudo teórico por meio da aplicação do procedimento técnico de revisão sistemática da literatura (RSL). Tal técnica foi empregada visando identificar, avaliar e interpretar as pesquisas relevantes sobre uma particular questão de pesquisa, utilizando-se de uma sequência metodológica bem definida que permite agregar conhecimento (KIETCHENHAM; CHARTERS, 2007; GREENHALGH, 1997).

De acordo com Ridley (2012), a revisão sistemática deve conter um procedimento compreensível e determinado para que possa ser repetido por outros pesquisadores e possui diferentes abordagens, são elas: a abordagem bibliométrica, a meta-análise e a análise de conteúdo.

O presente estudo trata-se de uma abordagem bibliométrica que, de acordo com Cobo et al. (2012), consiste no conjunto de métodos para analisar quantitativamente a literatura acadêmica (livros, artigos e outras publicações). O processo de pesquisa será organizado em três estágios: planejando a revisão, conduzindo a revisão e relatórios e divulgação, como exemplificado na Figura 01.

Figura 1 – Processo de Pesquisa

<b>Estágio 01 Planejando a revisão</b>	
Fase 0	Identificação da necessidade
Fase 1	Preparação da proposta
Fase 2	Desenvolvimento do protocolo da pesquisa
<b>Estágio 02 Conduzindo a revisão</b>	
Fase 3	Identificação de pesquisa
Fase 4	Selção dos estudos
Fase 5	Avaliação da qualidade dos estudos
Fase 6	Extração dos dados e monitoramento
Fase 7	Síntese dos dados
<b>Estágio 03 Relatórios e divulgação</b>	
Fase 8	Relatar e recomendações
Fase 9	Colocando as evidências em prática

Fonte – Adaptado de Tranfield, Denyer e Smart (2003).

## 2.1 PLANEJANDO A REVISÃO

A busca de artigos foi realizada na base de dados Web of Science, pois contemplava a maioria dos artigos relevantes se comparada a outras bases evitando, assim, a necessidade de eliminação de artigos duplicados.

Como critérios de inclusão da pesquisa foram consideradas as palavras-chave “consumer engagement” e “customer engagement”, considerando o operador booleano OR, visto que, respeitando a hermenêutica das palavras e o objetivo da pesquisa, conseguimos atingir o maior número de trabalhos referentes ao fenômeno do engajamento do ponto de vista do marketing.

Além disso, foram considerados os últimos dez anos de trabalhos publicados, além de filtros específicos para as áreas de interesse, no caso business e management. Foram considerados apenas trabalhos oriundos de revistas especializadas no idioma inglês.

Figura 2 – Critérios de inclusão e exclusão da pesquisa

DATA: 15/06/2021		RESULTADOS
<b>CAMPO PESQUISA</b>	Tópico	-
<b>PALAVRAS CHAVE</b>	"consumer engagement" OR "customer engagement"	2220
<b>FILTRO 1</b>	Intervalo de anos: 2012 - 2021	2140
<b>FILTRO 2</b>	Categorias: <i>business</i> / <i>management</i>	1165
<b>FILTRO 3</b>	Document type: <i>Article</i> / <i>Review</i>	1058
<b>FILTRO 4</b>	Tipo de fonte: <i>Journal</i>	1056
<b>FILTRO 5</b>	Idiomas: <i>English</i>	1052
<b>FILTRO 6</b>	Títulos da fonte: 30 <i>journals</i>	307
<b>TOTAL</b>		307

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da plataforma *Scopus*.

Considerando o número de trabalhos e a necessidade de um embasamento teórico robusto no que diz respeito ao objetivo dessa pesquisa, um filtro adicional foi aplicado, considerando apenas revistas com fator de

impacto JCR, acima de 4 pontos, mantendo os parâmetros de qualidade do protocolo.

A tabela com a pontuação dos periódicos está listada na figura 3.

Figura 03 – Lista de *journals* com fator de impacto acima de 4

TÍTULO DA FONTE	QUANTIDADE	JCR
Journal of Business Research	67	4.874
Journal of Retailing And Consumer Services	43	4.219
International Journal of Contemporary Hospitality Management	30	5.667
Journal of Service Management	30	4.662
Industrial Marketing Management	23	4.695
Journal of Interactive Marketing	16	5.097
Internet Research	16	4.708
Journal of The Academy Of Marketing Science	14	7.959
Journal of Service Research	12	8.632
Journal of Advertising	12	6.302
Journal of Hospitality Marketing Management	12	4.489
Tourism Management	10	7.432
Journal of Retailing	6	5.873
Journal of Marketing	6	5.266
Corporate Social Responsibility and Environmental Management	6	4.542
Technological Forecasting and Social Change	5	5.846
Journal of Enterprise Information Management	4	8.210
Journal of Destination Marketing Management	4	4.279
International Journal of Operations Production Management	3	4.619
Journal of Consumer Research	2	6.207
Journal of Operations Management	2	4.673
Journal of Marketing Research	2	4.626
Journal of Business Ethics	2	4.141
Mis Quarterly Executive	2	4.088
Journal of Business Venturing	1	7.590
Journal of Applied Psychology	1	5.818
Business Strategy and the Environment	1	5.483
Research Policy	1	5.351
Journal of International Marketing	1	4.575
Public Management Review	1	4.221

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da plataforma *Scopus*.

Enfim, como encerramento do protocolo de revisão sistemática da literatura, a Query final para o protocolo de pesquisa determinado está demonstrada na figura 4:

Figura 04: *Query* final com protocolo da pesquisa

Query	Final result

**TÓPICO:** ("consumer engagement" OR "customer engagement") Refined by: **WEB OF SCIENCE**  
**CATEGORIES:** (BUSINESS OR MANAGEMENT) AND  
**DOCUMENT TYPES:** (ARTICLE OR REVIEW) AND  
**LANGUAGES:** (ENGLISH)  
**AND SOURCE TITLES:** (BUSINESS STRATEGY AND THE ENVIRONMENT OR CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OR INDUSTRIAL MARKETING MANAGEMENT OR INTERNATIONAL JOURNAL OF CONTEMPORARY HOSPITALITY MANAGEMENT OR INTERNATIONAL JOURNAL OF OPERATIONS PRODUCTION MANAGEMENT OR INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVERTISING OR JOURNAL OF APPLIED PSYCHOLOGY OR JOURNAL OF BUSINESS ETHICS OR JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH OR JOURNAL OF BUSINESS VENTURING OR JOURNAL OF CONSUMER RESEARCH OR JOURNAL OF DESTINATION MARKETING MANAGEMENT OR JOURNAL OF ENTERPRISE INFORMATION MANAGEMENT OR JOURNAL OF HOSPITALITY MARKETING MANAGEMENT OR JOURNAL OF INTERACTIVE MARKETING OR JOURNAL OF INTERNATIONAL MARKETING OR JOURNAL OF MARKETING RESEARCH OR JOURNAL OF

307  
docum  
ents

OPERATIONS MANAGEMENT OR JOURNAL OF RETAILING OR JOURNAL OF RETAILING AND CONSUMER SERVICES OR JOURNAL OF SERVICE MANAGEMENT OR JOURNAL OF SERVICE RESEARCH OR JOURNAL OF THE ACADEMY OF MARKETING SCIENCE OR MIS QUARTERLY EXECUTIVE OR PUBLIC MANAGEMENT REVIEW OR RESEARCH POLICY OR TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE OR TOURISM MANAGEMENT).

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da plataforma *Scopus*.

Para organização e mensuração dos resultados qualitativos, foi desenvolvido um framework de codificação para análise dos artigos selecionados, e para a análise qualitativa foram selecionados dez artigos por ordem de relevância considerando aspectos teóricos e empíricos para que fosse feita uma análise mais profunda acerca do objetivo da pesquisa. A tabela com a classificação dos artigos selecionados para análise final está disponível no apêndice A ao final do artigo.

Figura 05 – Codificação dos artigos para extração de dados

Classificação	Descrição		Categorias
1	Tipo de pesquisa		A) Quantitativo
1			B) Qualitativo
1			C) Survey
1			D) Mista
1			E) Revisão
1			F) Estudo de caso
2	Aplicabilidade		A) Comportamental
2			B) Cognitivo
2			C) Psicologico
2			D) Misto
2			E) não se aplica
3	Setor analisado		A) serviços
3			B) produtos
3			C) Ambos
3			D) não se aplica
4	Foco		A) engajamento do consumidor
4			B) engajamento do consumidor com a marca
4			C) não se aplica

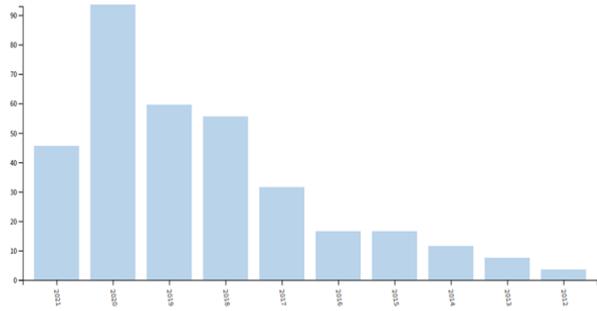
Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 RESULTADOS DA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Foram considerados para análise final os 307 trabalhos resultantes da pesquisa a fim de estabelecer critérios de classificação e demonstração da evolução do fenômeno de estudo e, de acordo com os resultados, a figura 06 representa a evolução das publicações referentes ao tema, demonstrando que existe uma tendência de crescimento em trabalhos sobre o engajamento do consumidor. O pico das publicações foi atingido em 2020, com 93 trabalhos, porém, desde 2012 nota-se crescimento das publicações, já que até junho de 2021 se observa o mesmo quantitativo de títulos que o ano de 2019 em sua totalidade.

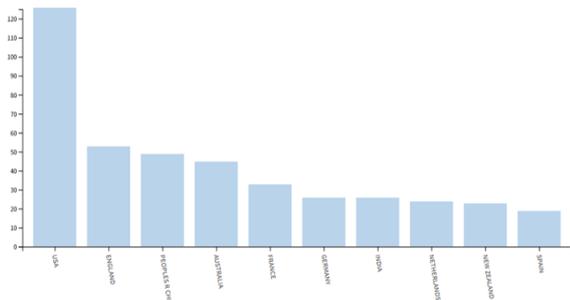
Figura 06 – A evolução de publicações ao longo dos anos



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da plataforma Scopus.

Ao analisar os países de origem dos trabalhos contidos nesse estudo, nota-se a concentração de trabalhos nos Estados Unidos como demonstrado na figura 07, totalizando 37,02% dos trabalhos considerados na amostra final, seguido pela Inglaterra com 15,476% e da China com 14,286%, além da Austrália e França como os países que mais produzem nessa frente de pesquisa.

Figura 07 – Publicações por Países

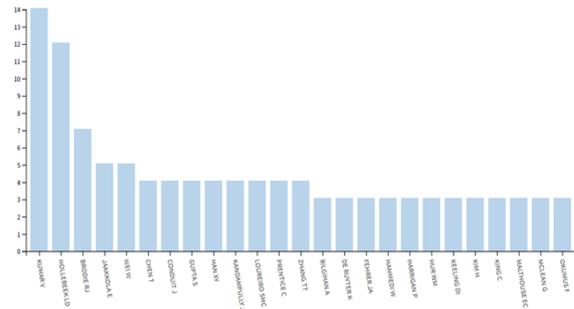


Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da plataforma Scopus.

Dentre os autores responsáveis pelos maiores números de trabalhos publicados por período nota-se uma concentração em três autores que obtêm aproximadamente dez por cento de todas as publicações inerentes ao tema, como demonstrado na figura 08. São eles: Viswanathan Kumar com 14 artigos,

Linda D. Hollebeek com 12 e Roderick J. Brodie com 7.

Figura 08 – Número de trabalhos por autores



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da plataforma Scopus.

### 3.2 REDES DE PALAVRAS CHAVE

Com a utilização do software VOSViewer, foi realizada uma análise de redes de palavras-chave dos 307 artigos selecionados para essa revisão, assim foi definido o limite mínimo de 15 casos de ocorrência para que a palavra-chave apareça na rede, demonstrada na figura 09.

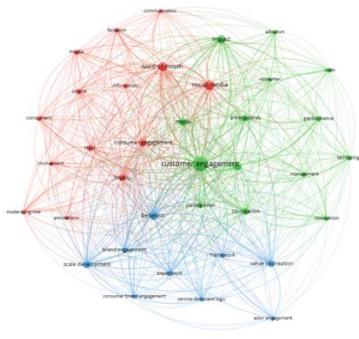
Nota-se que foram encontrados três agrupamentos de palavras ou clusters – verde, azul e vermelho, e a palavra-chave mais popular é customer engagement, que inicia o cluster verde, demonstrando um agrupamento de palavras como: co-creation, technology, performance e innovation, deixando clara a evidência de que o processo de engajamento do consumidor pode resultar em ganho contínuo para as organizações de maneira a aprimorar seus produtos e/ou serviços.

O cluster azul, por sua vez, demonstra palavras como: behavior, brand engagement e actor engagement se referindo aos aspectos comportamentais do consumidor,

principalmente em relação ao engajamento com a marca. Já o cluster vermelho mostra a ocorrência de palavras voltadas para os antecedentes (trust, perceptions, involvement) e as bases necessárias para essas interações acontecerem como media e facebook.

Importante destacar a presença da palavra Word of Mouth ou o boca a boca em tradução livre, relatado em vários trabalhos com uma das condições importantes para a ocorrência do fenômeno do engajamento do consumidor.

Figura 09 – Redes de Palavras Chave



Fonte: Elaborado pelo autor com base no software Vosviewer (2021).

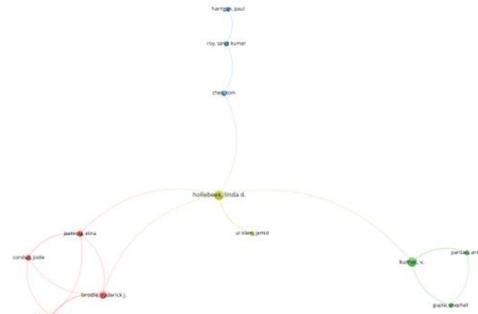
### 3.3 ANÁLISE DE COAUTORIA

As redes de coautoria podem ser baseadas em autores, instituições ou países, sendo que suas conexões se referem ao número de publicações que essas unidades criam juntas. A figura 05 apresenta uma rede de co-utoria baseada em autores com no mínimo três artigos.

Foram identificados 04 clusters de colaboração conectados, com destaque para a autora Linda D. Hollebeek com 12 trabalhos publicados e em parceria com todos os outros clusters e seus principais autores, tais como:

V. Kumar no cluster verde, Roderick J. Brodie no cluster vermelho e Tom Chen no cluster azul.

Figura 10 – Análise de coautoria

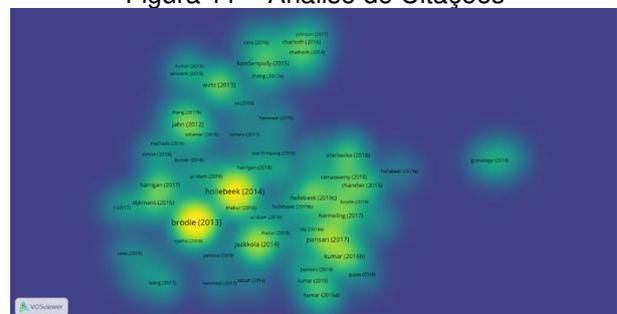


Fonte: Elaborado pelo autor com base no software Vosviewer (2021).

### 3.4 ANÁLISE DE CITAÇÕES

A análise de citações fornece uma visão geral dos artigos mais citados e demonstra que os documentos localizados próximos um do outro tendem a estar relacionados, pois são citados ou citam diretamente o artigo conectado. Para essa análise foram selecionados artigos com 20 ou mais citações, que será demonstrado na figura 11 por meio de uma visualização de densidade.

Figura 11 – Análise de Citações



Fonte: Elaborado pelo autor com base no software Vosviewer (2021).

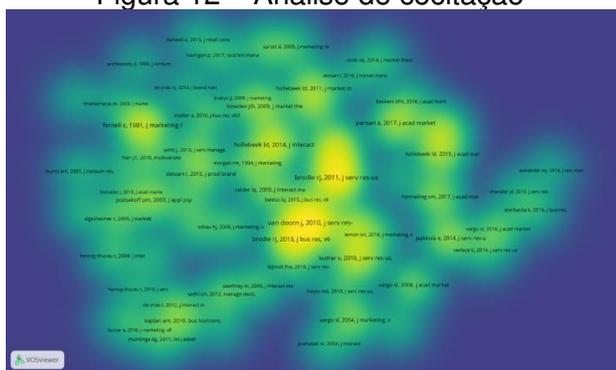
Percebe-se que os trabalhos têm bastante nível de conexões entre si,

destacando-se os trabalhos de Brodie (2013) Consumer engagement in a virtual brand community: An exploratory analysis; Hollebeek (2014) com Consumer Brand Engagement in Social Media: Conceptualization, Scale Development and Validation e Jaakola (2014) com seu artigo The Role of Customer Engagement Behavior in Value Co-Creation: A Service System Perspective.

### 3.5 ANÁLISE DE COCITAÇÕES

Uma rede de cocitações baseada em documentos consiste em nós representando artigos e conexões que mostram a co-ocorrência de artigos na lista de referência da amostra. Ou seja, duas publicações são cocitadas se houver uma terceira publicação que cite as duas anteriores, e quanto maior o número de publicações nas quais duas publicações são cocitadas mais forte será a relação de cocitação entre as duas publicações (VAN ECK E WALTMAN, 2014).

Figura 12 – Análise de cocitação



Fonte: Elaborado pelo autor com base no software Vosviewer (2021).

Através do gráfico de densidade essas conexões, considerando artigos citados no mínimo dez vezes, foi possível identificar

vários grupos diferentes, evidenciando os pilares teóricos de embasamento dos trabalhos mais atuais no que diz respeito ao engajamento do consumidor.

O estudo de Van Doorn (2010), citado 167 vezes, se mostra como o pilar teórico mais importante da base de dados estudada com seu trabalho: Customer engagement behavior: theoretical foundations and reserach directions. Nele foram abordados os aspectos comportamentais dos consumidores, que pavimentaram a grande maioria de pesquisas posteriores. Brodie (2011 e 2013, também se destaca através de suas contribuições com artigos que tratam do papel do consumidor em ambientes virtuais com seus dois trabalhos somando 265 citações.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Van Doorn et al. (2010), o engajamento do consumidor é uma manifestação comportamental para com uma marca ou empresa, através da compra, resultado de fatores motivacionais.

Jaakoola e Alexander (2014) focam seus trabalhos na manifestação comportamental do engajamento do consumidor e suas contribuições voluntárias para com a marca ou empresa, que atue além da compra e da venda e apresente atitudes de interação.

Porém, com a evolução dos trabalhos, dentro da base de estudo, percebemos vários modelos de abordagens que passam a considerar vários outros fatores além das motivações de compra, que Brodie (2011)

consegue sintetizar após a exploração de suas proposições fundamentais.

O engajamento do consumidor (CE) é um estado psicológico que ocorre em virtude de experiências interativas e co-criativas do cliente com um agente / objeto focal (por exemplo, uma marca) em relacionamentos de serviço focais. Ocorre sob um conjunto específico de condições dependentes do contexto, gerando diferentes níveis de CE; e existe como um processo dinâmico e interativo nas relações de serviço que co-criam valor. CE desempenha um papel central em uma rede nomológica que rege as relações de serviço em que outros conceitos relacionais (por exemplo, envolvimento, lealdade) são antecedentes e / ou consequências em processos iterativos de CE. É um conceito multidimensional sujeito a uma expressão específica do contexto e / ou das partes interessadas de dimensões cognitivas, emocionais e / ou comportamentais relevantes. (BRODIE et al., 2011, p. 260).

Hollebeek (2014) reforça o engajamento como uma atividade cognitiva, emocional e comportamental de valorização positiva do consumidor relacionada à marca durante ou

relacionada a interações específicas. Enquanto Kumar e Pansari (2016) avaliam que o engajamento do consumidor pode ser medido através de quatro moderadores: compras, referências, influência e conhecimento.

No entanto, apesar da proeminência da perspectiva multidimensional, mais de 40% das definições revisadas na literatura acadêmica e de prática de negócios expressaram o engajamento como um conceito unidimensional e, como tal, focado no aspecto emocional, cognitivo ou comportamental do engajamento (BRODIE et al., 2011).

Devido ao aumento do interesse de pesquisa sobre o tema, fica evidente que o termo engajamento do consumidor cada vez mais passa a ser tratado como um aspecto multidimensional que depende de variáveis cada vez mais importantes para o desenvolvimento dos negócios e da pesquisa no campo da gestão.

E essa discussão cresceu juntamente com o avanço das comunicações sociais em ambientes virtuais, e cada vez mais trabalhos começam a explorar tais ambientes como oportunidades, afinal, segundo Kumar (2016), a proliferação e uso generalizado de plataformas de mídias sociais cria uma oportunidade totalmente nova para as empresas e o conteúdo que geram aumenta o consumo dos clientes, a compra cruzada, a lucratividade e os relacionamentos.

Vários trabalhos da base evidenciam a necessidade de exploração das comunidades de marca através das redes sociais e

ambientes de interação que contribuam para a co-criação de valor (JAAKKOLA; ALEXANDER, 2014, JAHNS; KUNZ 2012, BRODIE et al. 2011), a fim de atingir vantagem competitiva para seu desenvolvimento, já que o engajamento do consumidor numa comunidade de marca virtual envolve específicas experiências interativas entre consumidores e a marca e com outros membros da comunidade (BRODIE et al. 2013).

De acordo com Jahns e Kunz (2012), clientes viram fãs através do bom relacionamento pelas redes sociais e esperam interagir com as organizações como se fossem seus amigos com quem têm contato diário. Um dos resultados mais evidentes que o ambiente digital oferece para as empresas é a co-criação, que é uma ação que não requer transações, mas atores que podem trocar recursos que vão além de bens e dinheiro. (MICHEL, BROW E GALLAN, 2008).

No caso de Jaakkola e Alexander (2014), em seu trabalho *The Role of Customer Engagement Behavior in Value Co-Creation: A Service System Perspective*, uma das descobertas mais relevantes é de que em um ambiente em que consumidores adotam linhas de trem para cuidar na Escócia, o fato de que esses estejam envolvidos no projeto, com sentimento de pertencimento, produziu vários resultados como: revitalização dos pontos, evolução do comércio local e preservação da arquitetura histórica, engajando de maneira plena nos planos da empresa, envolvendo, inclusive, órgãos governamentais no projeto. Ou seja, quando utilizado de maneira

estratégica, o engajamento do consumidor pode trazer aumento de desempenho e lucratividade. Kumar e Pansari (2016) afirmam que o impacto do engajamento do consumidor na *performance* organizacional é maior para empresas de serviço do que empresas fabricantes de produtos. Já que através dos serviços, toda a empresa pode prontamente atender às necessidades dos consumidores, desde que esses estejam em sintonia com a cultura organizacional.

Benham et al. (2020), em seus estudos empíricos, relataram que o engajamento de usuários de serviço e seu interesse por conhecimento geraram resultados mais significativos se comparados à venda de produtos no contexto do esporte num aspecto que envolve a participação do consumidor no processo de desenvolvimento de conhecimento e participação ativa em ações envolvendo colaboradores.

Jakoola e Alexander (2014) complementam que o fato de uma organização prestadora de serviços ter em seu *core* o relacionamento entre pessoas e/ou usuários, o envolvimento de outros *stakeholders* é inevitável, o que abre uma grande oportunidade para que empresas aproveitem a intensidade dos consumidores no fato de se sentirem inseridos no contexto organizacional.

Nota-se a tendência dos estudos em demonstrar que o engajamento extrapola as definições comportamentais expostas no início das discussões. Caminhando para ser considerado uma estratégia corporativa em todos os níveis, como sugerem Kumar e Pansari (2016):

(...) esta nova orientação pode ser denominada "orientação de engajamento", e nós a definimos como o processo de incorporar o engajamento na organização como uma decisão política e garantindo que todas as estratégias da organização se concentrem em envolver os clientes e funcionários, junto com maximização de valor para todas as partes interessadas. (KUMAR; PANSARI, 2016. P. 511).

A diversidade de estudos e de abordagens referente ao tema é ampla e produzida em diversas áreas do conhecimento, porém, o engajamento do consumidor como fonte de vantagem competitiva ainda precisa ser explorado com mais afinco em diversos aspectos, portanto, de acordo com as codificações propostas, como agenda de estudos futuros, o artigo propõe:

- Analisar o engajamento como um fenômeno mais abrangente, envolvendo organizações sociais, indústrias e instituições e como esse fenômeno pode contribuir para seu desenvolvimento;
- Examinar como o engajamento de outros *stakeholders* podem impactar o engajamento dos consumidores;
- Explorar as práticas mais efetivas de *marketing* e publicidade que envolvam os consumidores a participar das comunidades da marca e quais as mais efetivas;

- Avaliar como os consumidores se engajam com marcas que prestam serviços intermediários como *marketplaces* ou revendas, visto que esses não têm um produto/serviço específico;
- Investigar o fenômeno por outras óticas organizacionais como cadeia de suprimentos, departamentos financeiros, gestão de pessoas e na formação do *shareholder value*;
- Aplicação das ferramentas de análises já validadas em empresas brasileiras para mensuração dos aspectos culturais que podem influenciar nesse comportamento.

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho foi investigar e analisar a literatura sobre a abordagem teórica atual do engajamento do consumidor, especificamente na área de gestão do ponto de vista do *marketing*, identificando os principais autores, a evolução das publicações e a situação do estado da arte sobre o tema.

A fim de alcançar o objetivo inicial, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, aliada a uma pesquisa bibliométrica utilizando o *software VOSViewer* sobre o tema engajamento do consumidor permitindo, assim, a elaboração de redes bibliométricas que habilitaram o mapeamento dos principais autores, pilares teóricos, e principais temas que rondam o fenômeno de pesquisa.

Entre as contribuições do trabalho, enfatiza-se a construção da evolução teórica que evidenciou a discrepância na abordagem multidisciplinar do tema, existindo vertentes psicológicas, comportamentais e cognitivas. Visto que o consenso não foi atingido por acadêmicos e profissionais, ainda não se pode dizer que temos estabelecida uma teoria do engajamento.

A análise dos artigos deixa claro que atualmente o engajamento deve ser considerado parte da estratégia empresarial, e ele deve expandir seu alcance, já que aspectos emocionais, psicológicos e cognitivos também atingem outros *stakeholders*, tais como: fornecedores, colaboradores, órgãos públicos e a sociedade.

As limitações da revisão, além da falta de estudos empíricos de relevância, principalmente em organizações de bens de consumo, se dão na utilização de apenas uma base de dados, que pode gerar algum viés e talvez deixar algum trabalho relevante de fora. Uma análise mais profunda em trabalhos de outros periódicos também pode colaborar para maior entendimento do assunto.

Como sugestão para trabalhos futuros, fica a necessidade da investigação do engajamento do consumidor e seu impacto para setores das organizações de maneira empírica, como: cadeia de suprimentos, departamentos financeiros e recursos humanos. Além disso, a aplicação dos modelos teóricos já replicados em outros países, em grandes organizações brasileiras, seria igualmente interessante, vista a novidade e o crescente interesse pelo tema.

## REFERÊNCIAS

ACHTERBERG, Wilco et al. The effect of depression on social engagement in newly admitted Dutch nursing home residents. **The Gerontologist**, v. 43, n. 2, p. 213-218, 2003.

BAZI, Saleh; FILIERI, Raffaele; GORTON, Matthew. Customers' motivation to engage with luxury brands on social media. **Journal of Business Research**, v. 112, p. 223-235, 2020.

BEHNAM, Mohsen et al. Exploring customer engagement in the product vs. service context. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 60, p. 102456, 2021.

BEJERHOLM, Ulrika; EKLUND, Mona. Occupational engagement in persons with schizophrenia: Relationships to self-related variables, psychopathology, and quality of life. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 61, n. 1, p. 21-32, 2007.

BRODIE, Roderick J. et al. Customer engagement: Conceptual domain, fundamental propositions, and implications for research. **Journal of service research**, v. 14, n. 3, p. 252-271, 2011.

BRODIE, Roderick J. et al. Consumer engagement in a virtual brand community: An exploratory analysis. **Journal of business research**, v. 66, n. 1, p. 105-114, 2013.

BRYSON, Colin; HAND, Len. The role of engagement in inspiring teaching and learning. **Innovations in education and teaching international**, v. 44, n. 4, p. 349-362, 2007.

CATTEEUW, Frank; FLYNN, Eileen; VONDERHORST, James. Employee engagement: Boosting productivity in turbulent times. **Organization Development Journal**, v. 25, n. 2, p. P151, 2007.

COBO, Manuel J. et al. SciMAT: A new science mapping analysis software tool. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 63, n. 8, p. 1609-1630, 2012.

FRANK, Fredric D.; FINNEGAN, Richard P.; TAYLOR, Craig R. The race for talent: Retaining and engaging workers in the 21st century. **Human resource planning**, v. 27, n. 3, 2004.

HOLLEBEEK, Linda D.; GLYNN, Mark S.; BRODIE, Roderick J. Consumer brand engagement in social media: Conceptualization, scale development and validation. **Journal of interactive marketing**, v. 28, n. 2, p. 149-165, 2014.

HU, Shouping. Scholarship awards, college choice, and student engagement in college activities: A study of high-achieving low-income students of color. **Journal of College Student Development**, v. 51, n. 2, p. 150-161, 2010.

HUO, Yuen J.; BINNING, Kevin R.; MOLINA, Ludwin E. Testing an integrative model of respect: Implications for social engagement and well-being. **Personality and Social Psychology Bulletin**, v. 36, n. 2, p. 200-212, 2010.

JAAKKOLA, Elina; ALEXANDER, Matthew. The role of customer engagement behavior in value co-creation: a service system perspective. **Journal of service research**, v. 17, n. 3, p. 247-261, 2014.

JAHN, Benedikt; KUNZ, Werner. How to transform consumers into fans of your brand. **Journal of Service Management**, 2012.

JENNINGS, M. Kent; STOKER, Laura. Social trust and civic engagement across time and generations. **Acta politica**, v. 39, n. 4, p. 342-379, 2004.

KANE, Brian H. **Comprehensive engagement: A winning strategy**. MARINE CORPS COMBAT DEVELOPMENT COMMAND QUANTICO VA, 2008.

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. 2007.

KUMAR, Viswanathan; PANSARI, Anita. Competitive advantage through engagement. **Journal of marketing research**, v. 53, n. 4, p. 497-514, 2016.

LONDON, Bonita; DOWNEY, Geraldine; MACE, Shauna. Psychological theories of educational engagement: A multi-method approach to studying individual engagement and institutional change. **Vand. L. Rev.**, v. 60, p. 455, 2007.

MATTHEWS, Gerald et al. Task engagement, cerebral blood flow velocity, and diagnostic monitoring for sustained attention. **Journal of Experimental Psychology: Applied**, v. 16, n. 2, p. 187, 2010.

LUTHANS, Fred; PETERSON, Suzanne J. Employee engagement and manager self-efficacy. **Journal of management development**, 2002.

MICHEL, Stefan; BROWN, Stephen W.; GALLAN, Andrew S. Service-logic innovations: how to innovate customers, not products. **California management review**, v. 50, n. 3, p. 49-65, 2008.

MONDAK, Jeffery J. et al. Personality and civic engagement: An integrative framework for the study of trait effects on political behavior. **American political science review**, p. 85-110, 2010.

PANSARI, Anita; KUMAR, Vera. Customer engagement: the construct, antecedents, and consequences. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 45, n. 3, p. 294-311, 2017.

PATTERSON, Paul; YU, Ting; DE RUYTER, Ko. Understanding customer engagement in services. In: **Advancing theory, maintaining relevance, proceedings of ANZMAC 2006 conference**, Brisbane. 2006. p. 4-6.

RESNICK, Evan. Defining engagement. **Journal of International Affairs**, p. 551-566, 2001.

RIDLEY, Diana. The literature review: A step-by-step guide for students. 2012.

THAKUR, Rakhi. Understanding customer engagement and loyalty: A case of mobile devices for shopping. **Journal of Retailing and consumer Services**, v. 32, p. 151-163, 2016.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

VAN DOORN, Jenny et al. Customer engagement behavior: Theoretical foundations and research directions. **Journal of service research**, v. 13, n. 3, p. 253-266, 2010.

VAN ECK, Nees Jan; WALTMAN, Ludo. Visualizing bibliometric networks. In: **Measuring scholarly impact**. Springer, Cham, 2014. p. 285-320.

**Apêndice A - Lista de codificação dos artigos selecionados para análise qualitativa**

Artigo	Título	Tipo de Pesq.	Aplicabilidade	Setor	Foco	Ambiente	citações	Principais Contribuições
Benham et al. (2020)	Exploring Customer Engagement in the Product vs. Service Context	1A, 1D	2D	3C	4A	5B	2	Enfatizam o potencial do conhecimento do cliente e a vontade em aprender e o compartilhamento do conhecimento como moderadores do efeito do engajamento, contribuindo para o efeito ser mais considerável nos serviços em detrimento aos produtos. Como principal benefício está a cocriação.
Brodie et al. (2011)	Customer Engagement: Conceptual Domain, Fundamental Propositions, and Implications for Research	1B	2D	3D	4C	5E	1.133	Distingue o conceito de comportamento de engajamento em detrimento à outras teorias, diferencia-as de termos usuais até então como "participação" e "envolvimento". Mostrando que outros fatores são essenciais para ser detectado o comportamento engajado.
Brodie et al. (2013)	Consumer engagement in a virtual brand community: An exploratory analysis	1B, 1C	2D	3A	4C	5A, 5B	1048	O estudo revela a dinâmica complexa e multidimensional do engajamento do consumidor numa comunidade virtual, que pode emergir de diversas maneiras ao decorrer do tempo. Consumidores engajados são mais leais, geram mais valor e co-criação entre os participantes.
Hollebeck et al. (2014)	Consumer Brand Engagement in Social Media: Conceptualization, Scale Development and Validation	1B	2D	3C	4C	5A, 5B	823	Representa a conexão do consumidor com a marca e a intenção de uso da mesma, como maiores consequências do engajamento do consumidor com a marca. Trabalha com 03 dimensões do engajamento, como: processamento cognitivo, afeição e ativação.
Jaakkola e Alexander (2014)	The Role of Customer Engagement Behavior in Value Co-Creation: A Service System Perspective	1E	2A	3A	4A	5D	444	O trabalho mostra que as empresas devem focar seus esforços e recursos no valor que os consumidores podem gerar, explorando o potencial de engajar todos os stakeholders que envolvem a empresa, em torno de uma causa comum, estimulando a co-criação de valor.
Jahn e Kunz (2012)	How to transform consumers into fans of your brand	1E	2D	3A	4B	5C	289	o Artigo evidencia como o uso adequado das redes digitais influenciam no relacionamento, estreitando laços com o consumidor, aumentando o senso de pertencimento e ligação.
Kumar e Pansari (2016)	Competitive Advantage Through Engagement	1E	2D	3C	4C	5D	297	Os autores demonstram que o efeito do engajamento do consumidor é muito maior do que o enajamento do funcionário, principalmente em empresas de serviço, o aumento da performance em empresas que usam o engajamento como estratégia é evidente.
Pansari e Kumar (2017)	Customer engagement: the construct, antecedents, and consequences	1B	2D	3D	4A	5E	373	Especifica os antecedentes (satisfação e emoção) e os consequentes tangíveis e intangíveis que rondam o termo. Desde que compostos por confiança e comprometimento.
Thakur (2016)	Understanding Customer Engagement and Loyalty: A Case of Mobile Devices for Shopping	1E	2A	3A	4A	5C	83	Compreende o fenômeno do engajamento através de 06 experiências do cliente, como as de facilitação social, auto-conexão, prazer intrínseco, preenchimento de tempo, utilitárias e de avaliação monetária.
Van Doorn et al. (2010)	Customer Engagement Behaviour: Theoretical Foundations and Research Directions	1B	2A	3D	4A	5E	1.238	Limita o tema engajamento do consumidor, como um fator comportamental, que acontece a partir da compra de um produto ou serviço, mesmo que motivado por outros fatores motivacionais. Gerando um modelo conceitual de antecedentes e consequentes.

## OPORTUNIDADES PARA O PROFISSIONAL DE COMÉRCIO EXTERIOR NO MERCADO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR

**Bianca Cristina Queiroz de Camargo**

bianca.camargo@fatecitapetininga.edu.br

**Driele Cristina Andrade**

driele.andrade@fatecitapetininga.edu.br

**Prof. Orientador Me. Paula Rodrigues Granato**

paula.granato@fatec.sp.gov.br

**Fatec Itapetininga - SP**

**RESUMO:** Este artigo tem como objetivo analisar o mercado de energia solar brasileiro, os principais atores envolvidos, a legislação atual, tributos e certificados necessários à importação de bens e serviços com vistas a identificar as possibilidades do mercado para a atuação do profissional de comércio exterior. Traçou-se um panorama do mercado de geração de energia solar no Brasil, identificando potencial instalado, equipamentos para a geração desta fonte alternativa e seus consumidores. O artigo tem como base estudos e pesquisas sobre fontes renováveis de energia, a geração de energia solar no Brasil e no mundo e entrevistas com profissionais da área, realizadas na visita técnica à feira internacional InterSolar South America 2021, onde empresas ligadas a diferentes partes da cadeia de valor compartilharam informações sobre o mercado de energia solar brasileiro e as possibilidades de atuação do profissional de comércio exterior.

**Palavras-chave:** Importação de equipamentos de energia solar. Geração distribuída. Sistemas fotovoltaicos.

### OPPORTUNITIES FOR THE INTERNATIONAL TRADE PROFESSIONAL WITHIN THE BRAZILIAN MARKET OF SOLAR ENERGY

**ABSTRACT:** This paper aims at analyzing the market for solar energy generation in Brazil, including the main actors involved in the area, as well as legislation, taxes, and certificates necessary for the importation of goods and services connected to alternative energy generation. It also seeks to identify the possibilities for international trade professionals interested in working in this field.

The study presents a panorama of the solar energy industry in Brazil, distinguishing different models of solar energy generation and types of consumers. The article is based on studies and research on renewable energy sources, the generation of solar energy in Brazil and in the world and interviews with professionals in the area, carried out during the technical visit to the international fair InterSolar South America 2021, where companies linked to different parts of the value chain shared information about the Brazilian solar energy market and the possibilities for foreign trade professionals to work with.

**Keywords:** Import of solar energy devices. Distributed energy generation. Photovoltaic systems.

## 1 INTRODUÇÃO

Energia acessível e limpa é o sétimo objetivo de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), um pacto de cooperação entre os países membros que busca solucionar questões fundamentais para a vida no planeta, como fome e pobreza, trabalho e crescimento econômico, saúde dos humanos e da Terra como um todo. Dentro do objetivo sete, as principais metas são “garantir o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia; reforçar a

cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisas e tecnologias de energia limpa; expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos os países em desenvolvimento, particularmente os menos desenvolvidos” (ONU, 2021).

A energia fotovoltaica nada mais é do que a produção de energia a partir da luz emitida pelo Sol utilizando placas que captam essa energia e iniciam o processo de transformação em energia elétrica. Essas placas são instaladas e podem ser combinadas para fornecer eletricidade em escala comercial ou em configurações menores, chegando a uso pessoal. Seu uso em configuração menor, leva o acesso à eletricidade até pessoas que moram fora da rede de transmissão de energia.

Ainda pouco explorada no Brasil e no mundo é, porém, uma das energias renováveis com maior potencial de crescimento em grande escala. Atualmente, os principais países que fabricam equipamentos para a geração de energia solar são a China, os Estados Unidos da América (EUA) e o Japão.

Segundo a Agência Internacional para as Energia Renováveis (Irena), dos 12 milhões de pessoas empregadas no setor de energia renovável em 2019 no mundo, quatro milhões estavam na indústria solar fotovoltaica, o que a torna a fonte alternativa que mais gera empregos (IRENA, 2020). No Brasil, calcula-se que já gerou 450 mil empregos em 10 anos (ABSOLAR, 2022).

O presente artigo é resultado de um projeto da disciplina de atividades práticas em comércio exterior do quinto semestre do curso superior de tecnologia em comércio exterior da Fatec Itapetininga, desenvolvido ao longo do segundo semestre de 2021. Os projetos dessa disciplina buscam agregar conhecimentos práticos para o aluno de tecnologia em comércio exterior e apresentar contribuições em prol dos objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda 2030 da ONU.

Neste caso, buscou-se usar ferramentas de comércio exterior para explorar a questão da geração de energia limpa e formas de contribuir para sua popularização. Diante do problema de como baratear o acesso à energia solar, decidiu-se realizar uma pesquisa para compreender o mercado nacional de equipamentos de geração dessa fonte alternativa.

A ideia inicial era utilizar o regime de drawback e os estudos sobre bens ambientais para reduzir custos da importação e incentivar o desenvolvimento tecnológico local na área. Com o aprofundamento das pesquisas, entretanto, verificou-se que a produção de equipamentos de geração de energia solar no Brasil é pouco competitiva, de forma que a maior parte do mercado é de importação de células, painéis, inversores e outros equipamentos necessários para a geração de energia solar, o que proporciona um interessante campo de atuação para o profissional de comércio exterior.

Estabeleceu-se, então, como objetivo geral, traçar um panorama do mercado de importação de equipamentos para a geração

de energia solar no Brasil, identificando as principais oportunidades para a atuação do profissional de comércio exterior.

Como objetivos específicos, buscou-se: mostrar o perfil de consumo e instalação de equipamentos de geração de energia solar e o potencial brasileiro no setor; identificar os principais atores no mercado de geração de energia solar; mostrar como as capacidades dos profissionais de comércio exterior podem contribuir para a ampliação dessa energia alternativa no País.

A partir de pesquisa bibliográfica e documental, entrevistas informais com agentes do setor e visita a uma feira internacional de energia solar, elaborou-se o presente artigo, que consta desta introdução, o desenvolvimento dividido em cinco tópicos principais – fontes de energia alternativa no mundo; a questão energética e a energia solar no Brasil; principais atores envolvidos no mercado da energia solar; legislação, tributos e certificados necessários à importação e, finalmente, as possibilidades do mercado para o profissional de comércio exterior.

## **2 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para traçar o presente panorama do mercado de importação de energia solar fotovoltaica e oportunidades no setor para o profissional de comércio exterior foi a revisão bibliográfica qualitativa, descritiva e exploratória, baseada principalmente em documentos, estatísticas e estudos de órgãos nacionais e internacionais

voltados para a questão energética, ademais de consulta à legislação vigente no Brasil.

A partir de agosto de 2021, teve início uma pesquisa exploratória e descritiva acerca do panorama do mercado de energia solar no Brasil, com consulta a artigos, anuários e relatórios disponibilizados por órgãos setoriais. Os principais descritores utilizados foram energia solar fotovoltaica e, posteriormente, integradores, fornecedores de energia solar fotovoltaica, inversores, on-grid e off-grid.

Em outubro de 2021 realizou-se visita técnica à feira internacional InterSolar South America, onde foi possível conversar com representantes de empresas ligadas a diferentes partes da cadeia de valor da energia solar e coletar informações sobre o mercado de energia solar brasileiro e, com base nos currículos dos cursos de tecnologia em comércio exterior, as possibilidades de atuação desse profissional na área estudada.

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 BREVE PANORAMA DAS FONTES DE ENERGIAS ALTERNATIVAS NO MUNDO EM 2021**

O aumento no consumo de energia dos países é consequência do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). São dois aspectos centrais: o aumento da produção e o crescimento da população. O crescimento na produção faz necessário maior uso de insumos, como máquinas, as quais necessitam de energia para funcionarem; o aumento populacional gera aumento no consumo de

energia interna. Assim, o consumo de energia aumenta ou diminui de acordo com as necessidades da população.

Há fontes de energia poluentes e não renováveis, como o petróleo e seus derivados, cuja utilização aumenta os gases que provocam o efeito estufa, que ameaça gravemente a manutenção das condições para a vida humana no planeta. As consequências são tão sérias que a maior parte dos Estados-membros da ONU comprometeu-se em buscar fontes alternativas e não poluentes de energia e reduzir suas emissões de gases que causam o efeito estufa.

A projeção para 2050, segundo a agência dos Estados Unidos para a Energia, Energy Information Administration (EIA), é que a demanda por energia deve crescer 3,1% por ano e, ainda, que 38% das fontes de energia poderão vir de fontes renováveis, destacando-se as energias de fonte solar e eólica (EIA, 2020 apud KORZENIEWICZ, 2021).

Segundo o panorama mundial de energia de 2021 (World Energy Outlook 2021) elaborado pela Agência Internacional de Energia (IEA), se os países seguirem seus compromissos para reduzir emissões de gases que provocam o efeito estufa, as oportunidades para fabricantes de painéis solares, baterias de lítio, eletrolisadores e turbinas eólicas criarão um mercado que pode ascender a 27 trilhões de dólares, superando a atual renda da indústria do petróleo (IEA, 2021).

Nesse caminho, estatísticas mostram que o mundo vem ampliando a geração de energias renováveis. Segundo a Irena, “um

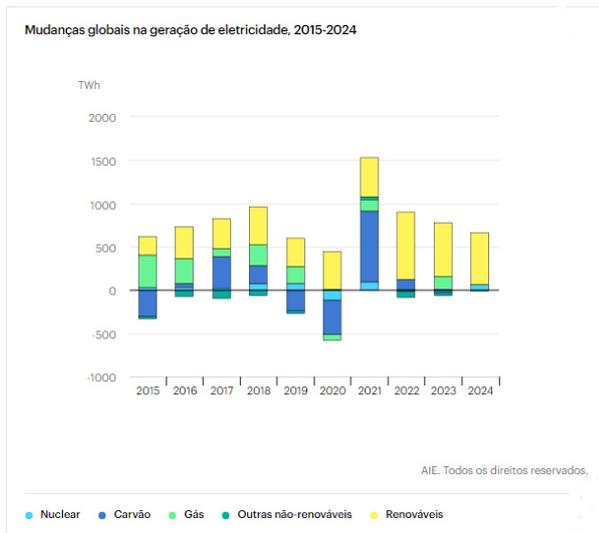
nível recorde de 260 gigawatts (GW) de capacidade de geração energética à base de fontes renováveis foi adicionado globalmente em 2020, mais de quatro vezes mais do que a capacidade adicionada de outras fontes (IRENA, 2021).

A demanda global de energia aumentou 6% no ano de 2021 devido à recuperação econômica após as graves quedas de 2020 causadas pela desaceleração econômica em consequência da pandemia de Covid-19, alinhado com invernos mais frios e verões mais quentes.

Apesar do forte crescimento da energia renovável, a geração de eletricidade a partir do gás e carvão atingiu níveis recordes no ano de 2021, mas a previsão para os próximos anos é de crescimento na geração de energia a partir de fontes renováveis, como mostra a figura 1 (IEA, 2022a).

O gráfico elaborado pela IEA indica que houve redução do uso de carvão e energia nuclear em 2015, 2019 e 2020. O uso de energias renováveis, por outro lado, cresceu consistentemente em todos os anos da série estudada, com destaque para a projeção de 2022, ano em que se espera um pequeno aumento na geração de energia a partir do carvão, enquanto as fontes renováveis aumentarão em quase 1.000 TWh. Para efeitos de comparação, a geração de energia elétrica em todo o Brasil, no ano de 2020, foi de 620 TWh, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (BRASIL, 2021b).

Figura 1 – Mudanças globais na geração de eletricidade, 2015-2024 (2022)



Fonte: IEA, 2022<sup>a</sup>.

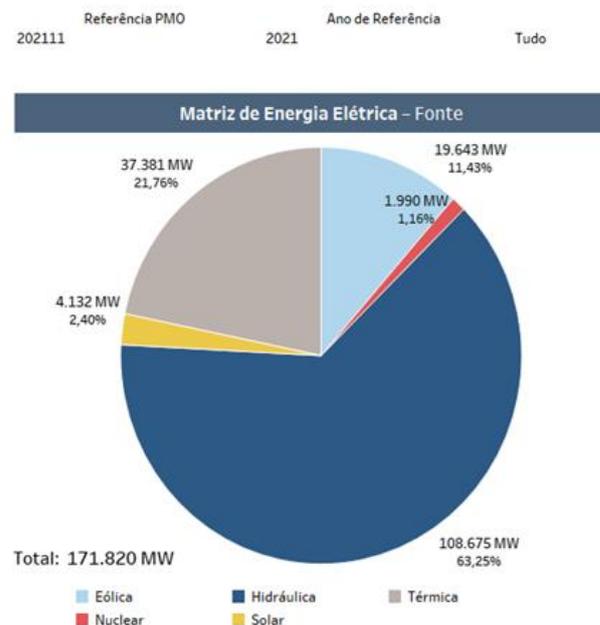
As projeções apresentadas, entretanto, não consideraram o grave problema energético gerado pela invasão da Ucrânia pela Rússia, maior fornecedora de gás e petróleo para a Europa. A IEA (International Energy Agency), organização composta por países-membros da OCDE, elaborou relatório no qual ressalta que, se os países europeus agirem de forma coordenada e de acordo com prioridades direcionadas para a energia alternativa, é possível gerar 35TWh a mais em novos projetos de energia solar e eólica implementados já em 2022, acrescentando grande destaque às energias renováveis.

### 3.2 QUESTÃO ENERGÉTICA E GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR NO BRASIL

Segundo o Ministério de Minas e Energia (BRASIL, 2021a), quase metade da energia elétrica produzida no Brasil vem de fontes renováveis. Conforme ilustra a figura 2, em 2019 63,25% da capacidade instalada de

geração de eletricidade proveio da energia hidráulica; 21,76% foram geradas por fontes térmicas; a energia eólica forneceu 11,43% da geração de energia elétrica, enquanto a energia solar correspondeu a 2,40%. A matriz se completa com 1,16% de energia nuclear.

Figura 2 – Matriz de Energia Elétrica no Brasil segundo a fonte (2019)



Fonte: ONS, 2021.

Segundo dados do Balanço Energético Nacional (BRASIL, 2021a), a média mundial de utilização de energias renováveis é de menos de 14% e de 11% para os países da OCDE, enquanto no Brasil em 2020 ela foi de 48,4%, o que coloca o País em posição de destaque em termos de geração de energia limpa.

Ao contar com uma matriz fortemente apoiada nas hidrelétricas, entretanto, há ameaças ligadas ao clima e à redução do volume de chuvas. Estudo do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA, 2021) aponta que as hidrelétricas do País vêm operando com capacidade bastante reduzida, em torno

de 20% no subsistema Sudeste/Centro-Oeste. Essa situação levou ao acionamento de termelétricas, que utilizam muito combustível, gerando poluição e custos elevados.

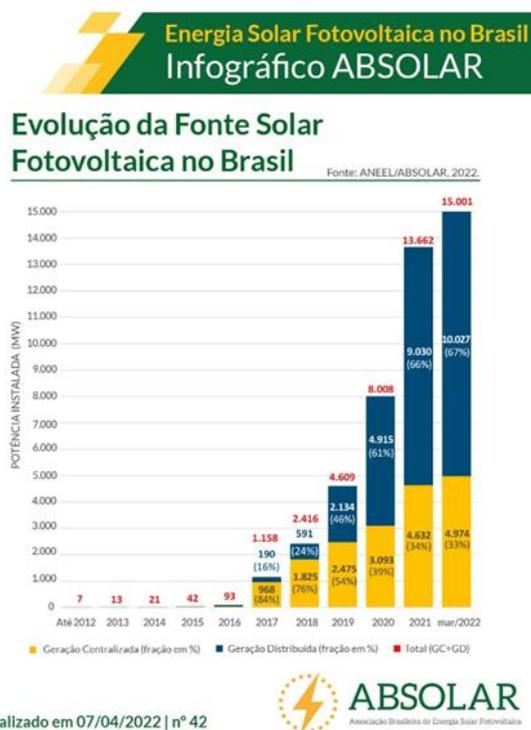
O investimento em energias alternativas como solar e eólica torna-se, portanto, imperativo para contornar as crises hídricas e ampliar a segurança energética nacional. O Brasil tem grande potencial de geração desse tipo de energia por sua localização geográfica que propicia forte incidência de raios solares em seu território.

Segundo a Absolar (2021), em 2020 o Brasil recuperou seu protagonismo entre os dez principais países que mais instalaram energia solar no ano. Foram cerca de R\$ 15,9 bilhões em novos investimentos e 3,15 GW em potência adicionada no período.

A figura 3 mostra importantes saltos na potência solar instalada em MW, principalmente de 2016 para 2017, quando o total passou de 93 para 1.160 MW, multiplicando-se anualmente até chegar a 15.001 MW em março de 2022.

Enquanto em 2017 83% da geração era centralizada, ou seja, fornecida a muitas pessoas a partir de grandes usinas, em 2022 ela passa a corresponder a apenas 33% da potência instalada. Os outros 67% (10.027 MW) correspondem à geração distribuída, ou seja, unidades menores gerando energia em diversos locais.

Figura 3 - Evolução da fonte solar fotovoltaica no Brasil



Fonte: Absolar, 2022.

O extraordinário aumento de capacidade instalada em energia solar no País se deve à redução dos impostos sobre os equipamentos de geração de energia e ao novo marco legal de energia aprovado em 2022, a Lei nº14.300/2022, que regula a geração de energia distribuída no Brasil.

A referida lei estabelece a tarifação sobre a micro e minigeração de energia após um período de transição de 12 meses a partir de sua publicação, em janeiro de 2022. Dessa forma, os usuários que instalarem equipamentos até o primeiro mês de 2023 ficarão isentos de impostos até 2045. (BRASIL, 2022c). Por esse motivo, espera-se importante aumento nas instalações solares, que já são usadas por um milhão de consumidores no Brasil (TEIXEIRA, 2022).

A lei 14.300/2022 contempla, ainda, a criação do Programa de Energia Renovável Social (PERS), que destina investimentos para instalação de sistemas fotovoltaicos para consumidores de baixa renda, o que contribui para maior interesse no equipamento e difusão de seu uso.

### 3.3 GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR NO BRASIL – MODELOS E CONSUMIDORES

Para que uma residência, empresa ou indústria possa produzir energia solar são necessários equipamentos específicos. A maior parte deles é importada da Ásia, onde se concentram os principais fabricantes, com a China respondendo por 6 em cada 10 painéis instalados no mundo (CAETANO, 2020).

Os chamados “kits solares” são pacotes de equipamentos que contêm tudo o que um sistema de geração de energia solar precisa para funcionar em uma residência, comércio ou indústria. Devem contar com painéis fotovoltaicos, inversores, estruturas para fixação, cabos e baterias. Os sistemas podem ser off-grid ou on-grid.

Os sistemas on-grid são conectados à rede elétrica e instalados em localidades já atendidas por energia elétrica. O sistema de energia solar fotovoltaica gera energia a partir do sol e envia todo o excedente de energia à rede da concessionária tradicional. Esse sistema funciona por meio de painéis solares que geram energia elétrica em corrente contínua (CC), convertendo a corrente alternada (CA) que pode ser utilizada no local de consumo ou ir para a rede elétrica. Esta

conversão ocorre através de um inversor de frequência (ALVES, 2019).

Os sistemas off-grid são vantajosos pois eles não são ligados às redes elétricas convencionais, facilitando assim o acesso à energia elétrica em localidades de zonas rurais ou zonas carentes de rede de distribuição elétrica. Este sistema não utiliza a rede da concessionária tradicional para gerar energia à noite; para isso possui um sistema de armazenamento por meio de baterias.

Atualmente existem diversos tipos de baterias no mercado, mas por motivos econômicos, as mais utilizadas no sistema são as de chumbo ácidas, mesmo que haja outros tipos que apresentam maior eficiência e vida útil, como por exemplo baterias de Níquel - Cádmio, do íon de Lítio, entre outras (ALVES, 2019).

No Brasil, a geração distribuída em números de sistemas instalados e por classe de consumo, corresponde principalmente a residências, com 77,4% dos sistemas. 12,7% dos sistemas estão na área comercial e de serviços, 7,7% na área rural e apenas 1,9% na área industrial, conforme a figura 4. São, em total, 930.833 sistemas instalados até abril de 2022.

Figura 4 - Geração Distribuída Solar FV no Brasil por Classe de Consumo



Fonte: Absolar, 2022.

### 3.4 PRINCIPAIS ATORES ENVOLVIDOS NO MERCADO DE ENERGIA SOLAR

Segundo a Absolar, mais de 450 mil empregos foram criados na área de geração de energia solar entre 2012 e 2022. Para a instalação dos mais de 930 mil sistemas foram necessários, além dos equipamentos nacionais e importados, profissionais especializados em projetos de instalação e manutenção.

A cadeia de valor do mercado de geração de energia solar consiste na fabricação dos equipamentos, sua distribuição, a integração, consumo e eventual desativação.

Segundo a Absolar (2022), existem 77 empresas fabricantes de kits solares registradas no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

(BNDES). Dez empresas estão registradas como fabricantes de inversores fotovoltaicos, sete fabricam rastreadores solares e módulos fotovoltaicos, duas produzem baterias e apenas uma produz o chamado string box, que protege a parte de corrente contínua (CC) do sistema fotovoltaico.

Além dos fabricantes, as empresas distribuidoras fornecem aos seus compradores os componentes adquiridos de fornecedores ao redor do mundo e do Brasil, como os módulos, inversores, estruturas e os acessórios necessários. Podem fornecer, ainda, serviços relacionados ao projeto de instalação e conexão à rede de energia solar.

Segundo estudo da empresa de inteligência de mercado de energia solar, a Greener (2022), existem 21.200 integradores fotovoltaicos ativos no Brasil. São empresas ou pessoas físicas que fazem a ponte entre clientes e as distribuidoras. Encarregam-se do projeto, materiais, instalação e manutenção das redes.

Diante da importância estratégica de ampliar o uso da energia solar, o BNDES oferece uma linha de crédito especial para aquisição e comercialização de sistemas para geração de energia a partir de fontes não poluentes, a linha Finame – baixo carbono. De acordo com estudo da Greener, 57% dos sistemas fotovoltaicos em 2021 foram adquiridos com algum tipo de financiamento (Greener, 2022).

Com relação à importação, o volume de módulos importados em 2021 superou em 104% o volume em 2020 (Greener, 2022). Apesar do financiamento para fabricantes

nacionais, apenas 1,8% dos equipamentos adquiridos em 2022 foram feitos no Brasil.

Durante a visita à feira InterSolar South America 2021, empresas como a Dicomp, do Paraná, explicaram que importam containers de placas solares diretamente de um único fabricante na China, diante do preço mais competitivo. No mês de outubro, o representante da empresa revelou ter 12 mil placas em estoque, que estaria esgotado provavelmente em janeiro de 2022.

Outro modelo de negócio visto na feira é o da empresa Renovigi, de Santa Catarina, que fabrica seus produtos diretamente na China, de acordo com suas necessidades e com a sua marca, para comercialização no Brasil.

Os integradores, em geral, costumam comprar de grandes distribuidores, como a Aldo Solar, que pelo grande volume importado consegue preços reduzidos.

Paralelamente, dezenas de pessoas no YouTube gravam vídeos explicando formas de realizar a importação diretamente de fornecedores da China.

Segundo estudo da Greener (2022), o custo de nacionalização de módulos fotovoltaicos é de 18,7% do seu valor CIF (valor do bem incluindo seguro e frete).

### 3.5 TRIBUTOS E INCENTIVOS FISCAIS RELACIONADOS À GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Até o início de 2022, o setor de geração de energia solar era regulado principalmente pelas resoluções da Agência Nacional de

Energia Elétrica (Aneel), que definia condições para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas e a regulamentação do sistema de compensação elétrica, permitindo que pessoas físicas e jurídicas gerassem sua própria energia.

A lei 14.300, aprovada em 6 de janeiro de 2022 (BRASIL, 2022c), define um novo marco regulatório para a tributação da geração de energia distribuída, compensando as concessionárias pela utilização de sua rede.

A lei estabelece que aqueles que produzem e consomem a própria energia e se registraram na Aneel até janeiro de 2023 permanecerão isentos de cobranças até 2045. Para aqueles que aderirem à mini ou microgeração de energia solar após dois períodos estipulados, no 13º e no 18º mês, haverá uma fase de transição para que comecem a pagar uma Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (Tusd) que se elevará gradualmente até chegar a 24,3%. (CONSULTOR JURÍDICO, 2022).

De acordo com a Absolar (2020), atualmente os principais benefícios fiscais do setor são proporcionados por meio de tributos indiretos: imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS), estadual; imposto sobre produtos industrializados (IPI); programa de integração social (PIS) e contribuição para o financiamento da seguridade social (COFINS).

Nesse sentido, por meio do Convênio ICMS nº 101/1997, os Estados e o DF concedem a isenção do ICMS e do IPI aos aquecedores solares de água, aos geradores fotovoltaicos, às células solares em módulos

ou painéis, assim como sobre as partes e peças componentes de geradores fotovoltaicos. (ANEEL, 2015).

Com relação à importação de equipamentos, o Comitê executivo de gestão (Gecex) da Câmara de Comércio Exterior (Camex) incluiu módulos solares fotovoltaicos na lista de ex-tarifários.<sup>1</sup>

Além da aprovação de ex-tarifários para bens sem similar nacional, o Gecex aprovou, em novembro de 2021, propostas de exceção à Tarifa Externa Comum (TEC), reduzindo o imposto de importação de células solares de 12% para 6% e de conversores de corrente contínua, os inversores, de 14% para 7% (BRASIL, 2021d).

### 3.6 CERTIFICAÇÕES EXIGIDAS NA IMPORTAÇÃO

O selo do INMETRO para sistemas fotovoltaicos tem como objetivo informar a eficiência energética e/ou o desempenho térmico de sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica visando à proteção dos usuários, segurança elétrica e eficiência energética. Sendo assim, para a comercialização desse sistema em território brasileiro é necessária a obtenção de um certificado junto ao Inmetro (BRASIL, 2011).

Os produtos que seguem o regulamento e necessitam da avaliação de conformidade são equipamentos para geração de energia fotovoltaica, baterias aplicáveis a sistemas fotovoltaicos, controladores de carga

e descarga de baterias, inversores on e off grid, módulos fotovoltaicos de células de silício cristalino ou de filmes finos (silício amorfo, telureto de cádmio, cobre, índio, gálio e selênio). Todos eles precisam de uma etiqueta específica fornecida pelo órgão regulador após ensaios laboratoriais para garantir a eficiência energética do produto. Os certificados devem ser renovados anualmente.

### 3.7 OPORTUNIDADES DE ATUAÇÃO PARA O PROFISSIONAL DE COMÉRCIO EXTERIOR

Como mostram os dados apresentados, o mercado de geração de energia solar no Brasil está em pleno crescimento. Pelo fato de a maior parte dos equipamentos ser importada, os profissionais de comércio exterior são necessários para cuidar de todos os trâmites.

Com base nos currículos de faculdades de comércio exterior, particularmente dos cursos superiores de tecnologia em comércio exterior das Fatec, administradas pela autarquia do governo do estado de São Paulo, Centro Paula Souza, é possível destacar áreas importantes de atuação para o profissional de comércio exterior que decida se especializar neste setor. Por cursarem disciplinas de negócios internacionais, em que há treinamento de negociação intercultural, pode-se atuar na identificação das e negociação com as principais empresas fornecedoras de equipamento, a maior parte delas na China.

<sup>1</sup> “O regime de Ex-Tarifário consiste na redução temporária da alíquota do imposto de importação (...)

quando não houver produção nacional equivalente.”  
BRASIL, 2021b.

Para fazer bons negócios com chineses é importante estar a par de aspectos culturais sobre os quais esse profissional já está consciente e sabe onde buscar informações para aprofundar seu conhecimento.

O profissional de comércio exterior conhece e sabe interpretar a legislação relativa à importação desse tipo de produtos, incluindo sua formação de preços e tributos, de maneira que pode auxiliar diretamente importadores de qualquer porte.

Este profissional pode também atuar como um agente de cargas ou assessor na área logística definindo, por exemplo, o modal mais adequado e garantindo que a mercadoria chegue no prazo correto. Deve estar preparado para solucionar imprevistos relacionados com o transporte; ele é quem tratará de toda a parte documental e fiscal da carga (BUENO, 2021).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do projeto de importação de placas solares e a visita técnica à feira InterSolar SouthAmerica 2021 descortinaram diante das autoras as grandes oportunidades oferecidas pelo mercado de geração de energia solar.

Diante do objetivo de compreender melhor o panorama e as possibilidades de atuação do profissional de comércio exterior, apresentaram-se dados que demonstram um crescimento consistente do setor, possibilitando a ampliação da geração de energia renovável pelo Brasil, já reconhecido mundialmente por sua matriz energética limpa.

Diante do crescimento exponencial da capacidade instalada no País, integradores, distribuidores, importadores e inclusive fabricantes veem aumentar suas oportunidades e possibilidades de trabalho e de contribuir para a popularização de uma fonte de energia que está se tornando mais barata.

Neste cenário, as capacidades do profissional de comércio exterior, como as competências interculturais, conhecimento na área de tributos, logística e sistemática do comércio exterior o tornam necessário para empresas que atuam em todas as etapas da cadeia.

#### REFERÊNCIAS

ABSOLAR. Associação brasileira de energia solar fotovoltaica (São Paulo). Os desafios tributários do setor solar fotovoltaico. 28 fev. 2020. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/noticia/os-desafios-tributarios-do-setor-solar-fotovoltaico/>. Acesso em: 25 nov. 2021.

ABSOLAR - Associação brasileira de energia solar fotovoltaica (São Paulo). **Panorama da Solar Fotovoltaica no Brasil e no Mundo**. Infográfico. Atualizado em 03 mar. 2022. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

ANEEL. Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST.. . Brasília, DF, Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2022.

ALVES, Marliana de Oliveira Lage. **Energia Solar: estudo da geração de energia elétrica através dos sistemas fotovoltaicos on-grid e off-grid**. 2019. 76 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade-MG, 2019. Disponível em: [https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/2019/6/MONOGRAFIA\\_EnergiaSolarEstudo.pdf](https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/2019/6/MONOGRAFIA_EnergiaSolarEstudo.pdf). Acesso em: 02 dez. 2021.

ABGD. Associação Brasileira de Geração Distribuída. Certificações. ABGD, 2022. Disponível em: <<https://www.abgd.com.br/portal/sobre-certificacao/>>. Acesso em 14 abr. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Inmetro. Portaria 004, de 04 de janeiro de 2011. Brasília. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/rtac01652.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. Ministério de Minas e Energia. **Balço Energético Nacional - BEN 2021**: relatório síntese 2021. Ano base 2020. Brasília: Empresa de Pesquisa Energética, 2021a. 73 p. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN\\_S%C3%ADntese\\_2021\\_PT.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN_S%C3%ADntese_2021_PT.pdf). Acesso em: 18 nov. 2021.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. EPE. Ministério das Minas e Energia. Brasil. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2021**. Ano base 2020. Brasília: Empresa de Pesquisa Energética, 2021b. 255 p. Disponível em: <[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio\\_2021.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio_2021.pdf)>. Acesso em 12 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. Portal do Ex-Tarifário. 2021c. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/ex-tarifario>>. Acesso em 02 dez. 2021.

BRASIL. Geceex. Ministério da Economia. **Ata de reunião extraordinária do comitê de alterações tarifárias**. Brasília: Ministério da Economia, 2021d. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/camex/atas-e-resolucoes/cat/5a-reuniao-extraordinaria-do-comite-de-alteracoes-tarifarias-05112021.pdf/view>. Acesso em: 14 abr. 2022.

BRASIL. Lei nº 14.300, de 06 de janeiro de 2022. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências.. **Diário Oficial da União**. 5. ed. Brasília, DF, 07 jan. 2022c. p. 4-15. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.300-de-6-de>

janeiro-de-2022-372467821. Acesso em: 12 abr. 2022.

BUENO, Sinara. Agente de cargas: o que é. Fazcomex. 07 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.fazcomex.com.br/blog/agente-de-cargas-o-que-e/>> Acesso em 11 nov. 2021.

CAETANO, Rodrigo. Energia solar: o importado é melhor que o nacional? Exame Invest. 25 ago. 2020 Disponível em: <https://invest.exame.com/esg/energia-solar-o-importado-e-melhor-que-o-nacional>. Acesso em: 25 nov. 2021.

GREENER, 2021 Estudo Estratégico: Mercado Fotovoltaico de Geração Distribuída 2º Semestre de 2021. **Greener**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.greener.com.br/estudo/estudo-estrategicogeracao-distribuida-2021-mercado-fotovoltaico-2-semester/> Acesso em: 14 abr. 22.

IEA. *International Energy Agency*. Agência Internacional de Energia. **World Energy Outlook 2021**. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>. Acesso em 10 abr. 2022

IEA. *International Energy Agency*. Agência Internacional de Energia. **Electricity Market Report**. 2022a. Disponível em: < Electricity Market Report - January 2022 – Analysis - IEA>. Acesso em 8 mar. 2022

IEA. *International Energy Agency*. Agência Internacional de Energia. Relatório. A 10 point plan to reduce the European Union's reliance on Russian natural gas. Mar. 2022b. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/a-10-point-plan-to-reduce-the-european-unions-reliance-on-russian-natural-gas>. Acesso em 12 abr. 2022.

HEMA. Instituto de Energia e Meio Ambiente. **Crise hídrica, termelétricas e renováveis**. Considerações sobre o planejamento energético e seus impactos ambientais e climáticos. IEMA. São Paulo, set. 2021. Disponível em: <[https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/09/IEMA\\_crisehidricatermeletricas.pdf](https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/09/IEMA_crisehidricatermeletricas.pdf)>. Acesso em 22 nov. 2021.

IRENA. *International Renewable Energy Agency*. Agência Internacional de Energia Renovável. **Energia Renovável e Empregos**. Revisão Anual 2021. Agência Internacional de Energia Renovável. Abu Dhabi, 2020. ISBN: 978-92-9260-266-6. Disponível em: <<https://irena.org/publications/2021/Oct/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2021>>. Acesso em 18 nov. 2021

KORZENIEWICZ, Mariza Bethanya dalla Vecchia. **Análise da matriz energética brasileira e a participação das energias renováveis a partir das políticas ambientais energéticas.** 2021. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Economia do Desenvolvimento, Escola de Negócios, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: [http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/9825/2/MARIZA%20\\_BETHANYA\\_DALLA\\_VECCHIA\\_KORZENIEWICZ\\_DIS.pdf](http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/9825/2/MARIZA%20_BETHANYA_DALLA_VECCHIA_KORZENIEWICZ_DIS.pdf). Acesso em: 25 nov. 2021.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. (ONS) O sistema em números. Matriz de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN). 2021. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>>. Acesso em 18 nov. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Objetivo 7 Energia Limpa e Acessível. Nações Unidas no Brasil, 2021. Disponível em:< <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/7>> Acesso em 11 nov. 2021.

TEIXEIRA, Aldo Pereira. Marco Legal faz de 2022 o melhor ano para ter energia solar. **Canal solar.** 18 fev. 2022. Disponível em: <https://canalsolar.com.br/marco-legal-faz-de-2022-o-melhor-ano-para-ter-energia-solar/>>. Acesso em 12 abr. 2022.

UTO, N. Letícia. 2012. A energia solar fotovoltaica e seu mercado no Brasil. 2012. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Econômicas) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/121649>>. Acesso em 11 nov. 2021.

## INDÚSTRIA 4.0: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA PERANTE ORGANIZAÇÕES JAPONESAS

**Jeniffer Stefany Pinto de Oliveira**

jenifferoliveira720@gmail.com

**Juliana Idra Moreira**

idrajuliana@gmail.com

**Orientador: Prof. Esp. Engo. Helder Boccaletti**

helder.boccaletti@fatec.sp.gov.br

**FKB – Faculdades Integradas de Itapetininga**

**RESUMO:** O presente estudo, tem por objetivo apresentar as principais características da nova Revolução Industrial, denominada Indústria 4.0 e a partir disso, realizar um comparativo entre a indústria brasileira e organizações japonesas. Quanto aos objetivos específicos, buscam apresentar os principais aspectos relacionados à Indústria 4.0, verificar como ocorre a atuação japonesa frente a Indústria 4.0, analisar a atual situação brasileira no que diz respeito aos conceitos e diretrizes da Indústria 4.0, identificar quais os principais pontos para otimizar o desempenho da Indústria 4.0 no Brasil. A fim de detalhar os conceitos envolvidos na pesquisa, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois desenvolve hipóteses e ideias para a averiguação, qualitativa uma pesquisa em que o autor é a peça principal, não requer uso de técnicas e métodos estatísticos, um estudo com enfoque holístico, ou seja, examina apenas a natureza global de um programa ou de uma organização, para isso foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando os conhecimentos científicos de outros autores com intuito de fundamentá-la. Como resultado, pode-se observar que a posição das organizações nacionais no que discerne a tecnologia, a inovação, a automatização de processos e a qualidade nos serviços perante os países que se destacam nessa indústria precisa avançar, pois se encontra em significativa desvantagem, com algumas exceções.

**Palavras-chave:** Nova Revolução Industrial. Tecnologia. Produção.

**INDUSTRY 4.0: A COMPARATIVE ANALYSIS OF BRAZILIAN INDUSTRY IN RELATION TO JAPANESE ORGANIZATIONS**

**ABSTRACT:** The present study aims to present the main characteristics of the new Industrial Revolution, called Industry 4.0, and from there, make a comparison between Brazilian industry and Japanese organizations. As for the specific objectives, they seek to present the main aspects related to Industry 4.0, verify how the Japanese performance against Industry 4.0 occurs, analyze the current Brazilian situation with regard to the concepts and guidelines of Industry 4.0, identify the main points to optimize the performance of Industry 4.0 in Brazil. In order to detail the concepts involved in the research, it is an exploratory research, as it develops hypotheses and ideas for investigation, a qualitative research in which the author is the main part, does not require the use of statistical techniques and methods, a study with a holistic approach, that is, it only examines the global nature of a program or an organization, for this, a bibliographic survey was carried out using the scientific knowledge of other authors in order to support it. As a result, it can be seen that the position of national organizations in terms of technology, innovation, process automation and service quality vis-à-vis the countries that stand out in this industry needs to advance, as it is at a significant disadvantage, with some exceptions.

**Keywords:** New Industrial Revolution. Technology. Production.

### 1 INTRODUÇÃO

É perceptível as mudanças e a evolução da indústria com o passar dos anos. Após a substituição do trabalho artesanal pelo industrial advindo das máquinas a vapor, a

produção foi se reconstruindo e se reinventando através do uso da tecnologia (NAZARÉ et al., 2018).

Conforme aponta Almeida (2019), o atual cenário econômico possui muita competitividade e inovações tecnológicas. Por conta disso, a indústria busca de forma significativa a inovação de seus produtos e processos, a fim de garantir maior qualidade e preços competitivos.

Frente a isso, observa-se uma nova Revolução Industrial denominada Indústria 4.0. Dentre suas principais características estão a alta capacidade produtiva, máquinas super avançadas no quesito tecnologia utilizadas para a fabricação dos mais diversos tipos de produtos, cumprimento de prazos de entrega reduzidos, automação de processos e monitoramento remoto, produtos personalizados e de alta qualidade, entre outros (ALMEIDA, 2019).

Com o constante crescimento no âmbito da tecnologia, associado aos processos produtivos, surge o conceito da Indústria 4.0, que propõe integrar os sistemas de automação, os sistemas ciber físicos, e a *internet*, para otimização dos processos de produção, os tornando mais inteligentes (NAZARÉ et al., 2018, p.129).

A iniciativa *Industrie 4.0* iniciou na Alemanha, buscando responder a competitividade global. De acordo com Rodrigues, Jesus e Schützer (2016), o governo federal alemão apoiou a ideia, e anunciou que o programa faria parte de uma grande estratégia de alta tecnologia para a Alemanha.

Tal iniciativa tinha como princípio à liderança da inovação tecnológica, evidenciando às demais empresas a necessidade de se adequarem, principalmente ao considerar a reversão dos investimentos após superar os desafios do programa.

O Brasil também já vive essa nova tendência industrial, porém muitas organizações ainda buscam aderir e adequar os processos e a forma de trabalho a fim de que ocorra a modernização do mercado nacional, pois só assim seria possível acompanhar a concorrência no mercado externo (NAZARÉ et al., 2018).

IEDI (2018), afirma que é no Japão que estão instaladas as mais sofisticadas industriais, empresas líderes em diversos setores de mercado, isso devido à uma abordagem político-econômica e de incentivo ao desenvolvimento nacional. O país é um grande exemplo de sucesso da política industrial, tornando-se uma potência econômica a partir da segunda metade do século XX.

Enquanto outros países estão em processo de adaptação para implementar a Indústria 4.0, o Japão já expõe em seu relatório Growth Stratregy (2017), a visualização de um novo modelo de desenvolvimento tecnológico, com a compreensão de que tudo está conectado e que a sociedade terá que ser adaptável, a Sociedade 5.0 (IEDI, 2018).

Dentro desse pressuposto, é fato que a indústria brasileira ainda necessita de muitos avanços tanto relacionados ao âmbito

estrutural quanto tecnológicos. Por conta disso, surge a problemática que busca analisar como o Brasil está vivendo a Indústria 4.0 em relação ao Japão? Como deveria ocorrer o investimento no país para que seja concretizada essa modalidade industrial?

Para responder essas questões, o estudo busca apresentar as principais características da nova Revolução Industrial, denominada Indústria 4.0 e a partir disso, realizar um comparativo de uma indústria brasileira em relação a uma indústria no Japão.

## **2 METODOLOGIA**

Tendo como questão norteadora a relação da Indústria 4.0 e a sua atuação realizando um comparativo entre a indústria brasileira e organizações japonesas, o presente artigo foi elaborado a partir das seguintes etapas:

Em um primeiro momento foi realizado o delineamento da pesquisa, onde o tema e os objetivos foram previamente definidos, sendo a pesquisa classificada como exploratória, pois desenvolve hipóteses e ideias para a averiguação como Freitas e Jabbour (2011) salientam.

Em seguida, para detalhar os conceitos envolvidos na pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando os conhecimentos científicos de outros autores com intuito de fundamentá-la, portanto, do ponto de vista dos procedimentos técnicos utilizou-se pesquisa bibliográfica, a partir de livros, artigos científicos, dissertações e teses,

sendo está uma pesquisa com uma abordagem qualitativa (FREITAS; JABBOUR, 2011).

Quanto a abordagem para atingir os objetivos da investigação é a qualitativa que segundo Freitas e Jabbour (2011), trata-se da pesquisa em que o autor é a peça principal, não requer uso de técnicas e métodos estatísticos, pois o foco não se encontra no resultado e sim no processo, ou seja, na interpretação do fato.

A pesquisa tem como finalidade descrever uma teoria e segundo a conjectura de Yin (2015), se classifica como um estudo com enfoque holístico, ou seja, examina apenas a natureza global de um programa ou de uma organização.

A fim de roteirizar o projeto, um protocolo de pesquisa foi criado, contendo a questão principal do projeto, sendo ela a de comparar a indústria brasileira e a japonesa com base nos conceitos da Indústria 4.0.

## **3 DESENVOLVIMENTO**

### **3.1 A EVOLUÇÃO DAS INDÚSTRIAS**

De acordo com Sakurai e Zuchi (2018), na antiguidade qualquer tipo de produção era realizada manualmente, e com isso, tais produções geravam certa escassez devido a baixa capacidade produtiva frente ao aumento crescente da população. Iniciou-se então um processo que é visto como a essência do capitalismo, onde a uma produção mais rápida e em grandes volumes proporciona um maior

de lucro. Dessa forma, é correto afirmar que a lenta produção manual não é atrativa aos olhos do capitalismo.

A primeira Revolução Industrial ocorreu na Inglaterra, no final do século XVIII, posteriormente estendida para Holanda, França, EUA, Rússia, e outros países. Sakurai e Zuchi (2018, p.483), afirmam que nesse período “a ciência descobria a utilidade do carvão como fonte de energia, surgindo então a máquina a vapor e a locomotiva”.

Para Rodrigues, Jesus e Schützer (2018, p.4), “com o desenvolvimento e o domínio de novas tecnologias de produção, foi possível realizar as Revoluções Industriais, sendo a 1ª Revolução Industrial no século XVIII com a invenção da máquina a vapor”.

É certo afirmar então que nesse período ocorreram muitas invenções, principalmente nos setores de produção e de transporte.

[...] durante o processo da Revolução das Indústrias o uso de novas tecnologias se tornou um fator essencial, para o crescimento e modernização, o que interessava os donos das indústrias interessados em aumentar cada vez mais seus lucros. Dentro deste contexto, o modelo industrial desenvolvido inicialmente sofreu mudanças importantes (SAKURAI, ZUCHI, 2018, p.483).

Neste contexto, ainda segundo os autores, surgem novas inovações tecnológicas em 1870, gerando assim a Indústria 2.0, conhecida como 2ª Revolução Industrial. Esta, assumiu um novo perfil, rodeada de novas tecnologias, nesse período foram realizadas grandes descobertas, como a eletricidade, o

ação, meios de comunicação e meios de transportes mais modernos, além de novos setores, como os da indústria química, por exemplo.

Vale salientar que foi na 2ª Revolução Industrial que houve grande destaque para o Fordismo, criado por Henry Ford em 1914, um novo sistema de produção automobilístico, através da produção em massa, e das esteiras de produção por meio das linhas de montagens automatizadas (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

Nos séculos XX e XXI, avanços tecnológicos nos levam à Terceira Revolução Industrial, ou Indústria 3.0, ou Revolução Técnico-Científica e Informacional, renovando processos econômicos, políticos e sociais, em um formato mais dinâmico e complexo. Ou seja, atuam por meio de “[...] processos de inovação tecnológica, os quais são marcados pelos avanços no campo da informática, robótica, das telecomunicações, dos transportes, da biotecnologia, química fina, além da nanotecnologia” (SAKURAI; ZUCHI, 2018, p.484).

Foi na Indústria 3.0 que ocorreu a globalização, pois se configurou o uso de fontes de energias diversas e o aumento da utilização da informática, de novos meios de comunicação e de consciência ambiental. Conforme Rodrigues, Jesus e Schützer (2018, p.4), “a 3ª Revolução Industrial se deu após a segunda guerra mundial com a introdução dos Controladores Lógico Programáveis (PLC) e da Tecnologia da Informação (TI) no chão de fábrica”.

Para Sakurai e Zuchi (2018), houve também outro aspecto marcante: o desemprego, devido ao fato de que nesse período as pessoas começaram a ser substituídas por máquinas de alta tecnologia. Em síntese, é fato que a constante modernização dos processos possibilitou tais mudanças, sendo elas sociais, culturais e econômicas, e que trouxeram a Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, que é objeto de estudo do presente artigo.

### 3.2 A INDÚSTRIA 4.0

Os avanços tecnológicos sempre foram os mais importantes para a evolução da indústria, devido a busca constante por maior eficiência, dinamismo e qualificação, fazendo com que surgisse a Indústria 4.0, ou quarta Revolução Industrial, que teve início na Alemanha no ano de 2012 (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

Essa nova proposta de indústria surgiu devido a necessidade de se desenvolver uma abordagem para fortalecer a competitividade da indústria manufatureira alemã. Em 2012 os criadores do projeto ministrado por Siegfried Dais e Kagermann apresentou um relatório de recomendações para o Governo Federal Alemão, como forma de planejar como seria a implantação da Indústria 4.0. Em 2013 acontece na feira de Hannover a edição final sobre essa nova perspectiva industrial (SAKURAI; ZUCHI, 2018, p.484).

Segundo os autores, a Indústria 4.0 chegou como uma tendência que tem por base digitalizar e automatizar o ambiente de manufatura. Ela atua através da conexão de máquinas, de sistemas e de ativos, possibilitando que as empresas criem redes inteligentes de forma a controlar os módulos de produção que ocorrem em um formato autônomo.

Dentre os princípios básicos para sua implementação, destacam-se seis, considerados muito importantes: a capacidade de operação em tempo real, a virtualização, a descentralização, a orientação de serviços, a modularidade, e a interoperabilidade (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

A Indústria 4.0 possui abordagem estratégica que integra sistemas de controle avançados utilizando tecnologia de *internet*, possibilitando a comunicação entre pessoas, produtos e sistemas de alta complexidade. Segundo Rodrigues, Jesus e Schützer (2018, p.5), “essa revolução industrial será desencadeada pela *internet*, permitindo a comunicação entre as pessoas, bem como com as máquinas em um Sistema Físico-Cibernético (CPS) em grandes redes”.

A abordagem principal é equipar futuros produtos e sistemas de produção com sistemas embarcados baseados em sensores e atuadores inteligentes para possibilitar a comunicação e controle de operação. Ao incluir Sistemas Físico-Cibernéticos (CPS), a comunicação avançada entre máquinas é o mesmo que o seu diálogo com os seres humanos. Isso demonstra a

possibilidade de uma produção totalmente automatizada e autônoma, sem intervenções humanas (RODRIGUES, JESUS, SCHÜTZER, 2018, p.5).

Frente a isso, é possível identificar alguns componentes-chave da Indústria 4.0. Destacam-se entre eles os Sistemas Físico-Cibernéticos, a *Internet* das Coisas e dos Serviços e as Fábricas Inteligentes (IEDI, 2019).

Países como Alemanha, Japão, EUA, Coreia do Sul e China estão utilizando a política industrial como ferramenta estratégica. Dessa forma, é por conta do apoio dos governos que tem se tornado possível a Indústria 4.0 que se trata de uma modalidade industrial que combina uma visão futura de sistemas de produção inteligentes e automatizados com as tecnologias conquistadas nos últimos anos, fazendo com que o mundo real se vincule ao mundo virtual (IEDI, 2019).

### 3.2.1 A Indústria 4.0 no Japão

O Japão, considerado como uma das nações industriais mais sofisticadas, possui organizações que são líderes de mercado nos mais variados setores. Todo esse sucesso é decorrente da abordagem político-econômica adotada pelo país, que visa o alto desempenho do desenvolvimento nacional. Por isso ele é tido como um exemplo de sucesso mundial de política industrial, e que por conta disso se tornou uma potência econômica entre os séculos XX e XXI (IEDI, 2019).

Na medida em que outros países ainda estão se adaptando para implementar a Indústria 4.0, a realidade japonesa é outra. O país vivencia um novo modelo de desenvolvimento tecnológico, que se baseia na ideia de que tudo está conectado, e, por conta disso, será necessária a adaptação a uma nova sociedade, denominada Sociedade 5.0 (JÚNIOR, BÜRGER, CÁRIO, 2019).

Desde sua reestruturação, após o período da Segunda Guerra Mundial (1945), a indústria japonesa adotou uma trajetória particular de desenvolvimento das suas competências tecnológicas, o que permitiu fazer emergir novos princípios de eficácia industrial utilizados como exemplo a seguir ao redor do mundo. Na medida em que a economia japonesa parou de crescer na década de 90, reformas começaram a redefinir as novas diretrizes econômicas e uma nova agenda política surgiu, visando reorganizar a estrutura industrial japonesa e promover uma participação mais ativa das empresas no cenário global (JÚNIOR, BÜRGER, CÁRIO, 2019, p.6).

Os autores afirmam que políticos e acadêmicos do país vêm discutido a respeito de uma posição mais ativa por parte do estado, a fim de fortalecer a competitividade industrial japonesa. Dados disponibilizados pela IEDI (2019), apontam que desde o ano de 2015 o governo japonês adotou uma política proativa, que visa acelerar a Indústria 4.0 com o intuito de aumentar sua participação de maneira competitiva no cenário mundial.

De acordo com Júnior, Bürger e Cário (2019), o Japão emitiu duas grandes respostas para a Indústria 4.0, sendo elas:

- (1) Introdução de IoT (*Internet of Things*) por empresas japonesas e sua utilização: cerca de 52% das empresas japonesas percebem que a IoT mudará os produtos ou serviços de suas próprias empresas em 3 anos e por isso se lançaram na corrida para o desenvolvimento de aprendizado e tecnologias que utilizem a IoT;
- (2) Desenvolvimento de AI (*Artificial Intelligence*) das empresas japonesas: a pesquisa sobre o avanço da AI no Japão é dividida em um tipo focado em pesquisa liderado pelo governo e em um tipo de desenvolvimento de novo modelo de negócio liderado pelo setor privado (JÚNIOR, BÜRGER, CÁRIO, 2019, p.6-7).

O governo japonês promoveu também uma alteração na venda de produtos individuais, visando o apoio para implantar tecnologias e produtos do país no mercado mundial. Por meio de funções avançadas que fornecem soluções integradas, e através da combinação de componentes de fabricação e de serviços, também reconhecidos como produtos autônomos à implantação de sistemas para venda, localizadas em áreas que consideram o Japão como país que possui vantagens frente a competitividade, sendo destaque tanto na tecnologia como nos negócios. Um grande exemplo disso foi a implantação de tecnologias que geram e distribuem energia de baixo carbono nas

economias que estão aumentando, como a Ásia por exemplo (IEDI, 2019).

Segundo o planejamento japonês, a intenção é apoiar a mudança de uma estrutura 'monopolo' baseada em eletrônica automotiva e eletrônica (as principais produções do país), para uma 'multipolo' sustentável, possibilitada pelo desenvolvimento de cinco campos industriais estratégicos: indústrias relacionadas a infraestrutura água e ferrovia; soluções energéticas da próxima geração; indústrias criativas; indústrias relacionadas à saúde; e campos de fronteira (por exemplo, robôs e espaço (JÚNIOR, BÜRGER, CÁRIO, 2019, p.7).

Os autores destacam também as medidas que visam a expansão do conhecimento através da ampliação da relação entre governo, organizações e universidades. Essa união contribuiu para um maior investimento em pesquisa e desenvolvimento – P & D, no setor privado.

### 3.2.2 A Indústria 4.0 no Brasil

O Brasil vem dando seus primeiros passos dentro da Indústria 4.0. Todavia, para maior efetividade em sua vivência nesse modelo de indústria, é preciso modernizar o mercado nacional, a fim de alcançar o mercado externo e assim conseguir acompanhá-lo e concorrer junto a ele (NAZARE, 2018). Isso devido ao fato de que a indústria 4.0 é formada por duas vertentes: processos integrados e

produtos inovadores (SAKURAI, ZHUCH, 2018).

No Brasil o conceito de Indústria 4.0 pode ser introduzido e adequado de acordo com a realidade nacional, ao qual, deve-se pular etapas e aproveitar todos os conceitos de melhoria que essa Revolução Industrial propõe. A dificuldade de implantação no país acontece devido à falta de conhecimento sobre o processo ou resistência pela novidade desse projeto (SAKURAI, ZUCHI, 2018, p.488).

De acordo com Nazaré et al. (2018), existem grandes desafios para implementar em território nacional a Indústria 4.0. É necessário que o país esteja preparado, incorporando-se através do desenvolvimento de novas tecnologias, buscando se adaptar, e, assim, conseguir se manter ativo frente aos novos processos advindos da chamada Indústria Digital.

O autor ressalta que é muito importante considerar que quanto maior a espera para se movimentar essa nova modalidade industrial, maior a distância das organizações nacionais frente as multinacionais que já vivem esse formato de produção. Como resultado, maior será a dificuldade de reposicionar o país no mercado. Por isso o Brasil precisa se adaptar de forma rápida a fim de controlar a perda de mercado junto a seus concorrentes. Mesmo porque, o desenvolvimento das novas tecnologias não irá suprir todos os setores da mesma maneira, nem no mesmo tempo, o que gera um aumento de tempo até esse processo se concretizar.

Para tanto, são grandes os desafios para o desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil, podendo então ser citados a falta de investimentos em equipamentos que possibilitem o uso de novas tecnologias, a mudança e alteração nos *layouts* de produção, a modificação dos processos da cadeia produtiva, o investimento em informação e comunicação. As novas tecnologias de produção e comunicação devem promover um cruzamento de informações entre o pedido, a produção e sua posterior distribuição, etapas que deverão ocorrer de forma interligada, porém autônomas. Isso fará com que sejam implementadas novas formas de gestão e de engenharia a fim de atender o novo modelo de produção (NAZARÉ et al., 2018, p.135).

Para Nazaré et al. (2018) são pouquíssimas as empresas brasileiras que estão preparadas para tal mudança. É por conta disso que só será possível difundir as novas tecnologias de forma gradativa, conforme a capacidade e métodos particulares de cada organização.

Do mesmo modo Sakurai e Zuchi (2018, p.487), apontam que no Brasil ainda há muito a ser feito. Um exemplo de um dos desafios está em substituir as linhas tradicionais operadas por pessoas, por linhas automatizadas. Tal processo está num ritmo muito lento frente aos países desenvolvidos.

A inclusão de novas tecnologias como estratégia para o desenvolvimento das

indústrias brasileiras será primordial para garantir a competitividade e aumentar a participação do Brasil no mercado mundial. Entretanto, as indústrias brasileiras encontram-se no patamar da Indústria 2.0, o que não impede em avançar pois, em relação ao Brasil, dado o nosso atraso tecnológico, temos a oportunidade de pular algumas etapas e migrarmos direto para a indústria 4.0 (YAMADA; MARTINS, 2019, p.105).

Outro fator muito importante e que afeta diretamente o sucesso da adequação dessa modalidade industrial diz respeito a política industrial. O Brasil necessita de instrumentos que viabilizem e induzam o desenvolvimento da Indústria 4.0.

Para isso, poderá lançar mão do intercâmbio tecnológico e comercial com outros países, o que lhe permitirá acesso e conhecimento das experiências já realizadas, facilitando o entendimento e desenvolvimento do novo modelo, além de possibilitar a absorção de forma mais eficiente das tecnologias estrangeiras, e possibilitando, assim, a produção competitiva de bens e produtos estratégicos (NAZARÉ et al., 2018, p.135).

Yamada e Martins (2019), também citam que o primeiro passo é habilitar a mão-de-obra através da capacitação para conseguir atender a demanda da Indústria 4.0. Deve-se também elaborar novas regulamentações de desenvolvimento, caso contrário o país corre o risco de deterioração da indústria nacional, uma vez que organizações de outros países

que estão nessa cadeia global de suprimentos possuem maior competitividade e chances de alcançar mercados que atualmente estão sob a proteção de governos locais.

Com o conceito e a implantação da Indústria 4.0 no Brasil, será possível competir com as grandes potências mundiais, devido a esse conjunto de tecnologias e suas vantagens. Entretanto, para que isso venha a ocorrer, os maiores desafios estão concentrados em fatores como: [...] obter políticas estratégicas inteligentes, incentivos e fomentos por parte do governo; reunir empresários e gestores da indústria com visão, arrojo e postura proativa; dispor de desenvolvimento tecnológico e formação de profissionais altamente qualificados por parte das instituições acadêmicas e de pesquisa, preferencialmente em grande proximidade com a indústria (YAMADA; MARTINS, 2018, p. 105).

Sendo assim, para haver avanço da Indústria 4.0 Brasileira, é preciso ter maior compreensão da empresa frente a digitalização e assim reconhecer seus ganhos na produção. E embora a indústria brasileira procure implementar a Indústria 4.0 através do desenvolvimento de melhores produtos e melhores modelos de negócio, e que algumas já se automatizaram, a manufatura digital ainda não aconteceu (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

Portanto, é possível evidenciar que um dos maiores desafios para a indústria nacional se concretizar na modalidade de Indústria 4.0

de forma efetiva, é através da digitalização. Todavia, sabe-se de seu alto custo, e por isso é possível amenizar essa situação implementando a digitalização nas empresas por etapas. “De certo são muitos os benefícios trazidos, portanto, deve-se investir em maior acesso à informação e identificação de parceiros, que serão decisivos na redução das incertezas na mudança de cultura da empresa” (NAZARÉ et al 2018, p.135).

### 3.3 COMO MELHORAR O DESEMPENHO DA INDÚSTRIA 4.0 NO BRASIL

Existem pilares e requisitos predeterminados e previamente elaborados com a finalidade de padronizar a aplicabilidade e inserção da Indústria 4.0.

Frente a isso, a busca por maior competitividade e desenvoltura na Indústria 4.0 pode ser alcançada através da análise e da implementação dos pilares desenvolvidos pelos percursores, que são direcionados para esse tipo de Indústria, conforme apontam Yamada e Martins (2018, p.201):

- *Big Data*: a coleta e a análise de grandes volumes de dados, por *softwares* avançados, são uma das principais fontes da Indústria 4.0. Com o *Big Data*, as decisões podem ser tomadas com base em dados reais, analisados em tempo real;
- *Internet das Coisas*: está chegando a todo o tipo de produto. No contexto da Indústria 4.0, ela é conhecida como *Internet das Coisas Industriais* (IoT) e chega também às máquinas. Assim, equipamentos e dispositivos estão conectados à rede

mundial de computadores, abrindo um novo mundo de possibilidades como operação remota, comunicação entre máquinas e assim por diante;

- *Robótica*: os robôs, já presentes nas fábricas, ganham novas funcionalidades e novas tecnologias. A expectativa é que eles se tornem cada vez mais autônomo se realizem as tarefas consideradas de alto risco ou desconfortáveis para o ser humano. Eles também são usados para minimizar as falhas e aumentar a produtividade;
- *Simulação*: a simulação computacional e as ferramentas de CAE (*Computer Aided Engineering*) chegam aos mais diversos setores da indústria. Processos de fabricação, performance de produtos, comportamento térmico, estático, de fluidos, acústico, entre outros, são analisados no ambiente virtual antes de se transformarem em realidade. Com isso, é possível otimizar o uso de recursos, diminuir o desperdício, desenvolver processos de fabricação mais eficientes, reduzir custos e criar produtos mais atrativos;
- *Integração de Sistemas*: a maioria dos gestores já sofreu com a falta de comunicação entre equipes e sistemas da empresa ou, até mesmo, com clientes e fornecedores. Por isso, na Indústria 4.0, os sistemas são integrados e as informações ficam mais acessíveis;
- *Segurança da Informação*: com tudo conectado e integrado, a segurança da informação se torna ainda mais importante

nessa nova indústria. Soluções de segurança cibernética precisam trabalhar para manter os sistemas confiáveis e protegidos;

- Computação em Nuvem: na Indústria 4.0, a maioria dos dados e das informações compartilhadas pela *internet* é armazenada em nuvem. Assim, eles se tornam acessíveis de qualquer lugar, além de serem independentes da capacidade individual de computadores ou dispositivos. Com os sistemas de segurança corretos, o uso da nuvem garante a proteção dos dados;
- Realidade Aumentada: a Indústria 4.0 também se caracteriza pela fusão entre os ambientes *online* e *offline*. Para isso, a realidade aumentada tem um papel importante. Apesar de seu desenvolvimento ainda dar os primeiros passos, a tendência é que ela seja aplicada a funções como manuais de montagem, operação e manutenção de máquinas;
- Manufatura Aditiva: a manufatura aditiva, também conhecida como impressão 3D, já é uma realidade em muitas indústrias e deve ganhar ainda mais espaço. Ela é usada, por exemplo, para facilitar a construção de protótipos, agilizar a realização de modificações e permitir a criação de produtos personalizados.

Outro fator importante que permeia um bom desempenho na Indústria 4.0 está relacionado com requisitos necessários que caracterizam os sistemas de produção inteligentes, como aponta Coelho (2016, p.23):

- Interoperabilidade: o Sistema Ciber físico – CPS, as pessoas estarão conectadas à *Internet* das Coisas e à *Internet* dos Serviços, permitindo a comunicação entre a CPS de vários fabricantes;
- Virtualização: os CPS serão capazes de monitorar e simular processos físicos por meio de sensores que estarão interligados a modelos de plantas virtuais;
- Descentralização: os computadores conectados aos CPS serão aptos a tomar decisões de modo autônomo, com o intuito de descentralizar e aprimorar os processos produtivos;
- Adaptação da Produção em Tempo Real: os dados serão coletados e analisados do modo instantâneo, possibilitando que a produção seja redirecionada para outra máquina caso haja uma falha;
- Orientação a Serviços: os dados e os serviços estarão disponíveis na IOS, tornando a ainda mais robusta e permitindo a customização de processos de produção e operação de acordo com as especificações dos clientes;
- Modularidade: poderão ser facilmente ajustados em caso de flutuações sazonais ou alteração nas características dos produtos, uma vez que serão capazes de adaptar-se de forma flexível a essas mudanças.

Portanto, a Indústria 4.0 apresenta como grande desafio, guardar dados relevantes para posteriormente processar e transformar esses dados em conhecimento. Esse processo necessita de alta tecnologia, atrelada a uma grande capacidade processar

a todo momento algoritmos envoltos de muita sofisticação. “Alcançar o conhecimento e a sabedoria abre horizontes para além do imaginário, sendo um grande motor do nosso mundo e do caminho para a indústria do futuro” (COELHO, 2016, p. 23).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o principal objetivo deste artigo, cuja finalidade é apresentar as principais características da nova Revolução Industrial, denominada Indústria 4.0 e a partir disso, realizar um comparativo entre a indústria brasileira e organizações japonesas, foi possível observar através das análises apresentadas que a relação do Brasil com a Indústria 4.0 ainda tem muito a evoluir.

A posição das organizações nacionais no que discerne a tecnologia, a inovação, a automatização de processos e a qualidade nos serviços perante os países que se destacam nessa indústria precisa avançar, pois se encontra em uma baixa colocação.

Frente a isso, faz-se necessário um melhor entendimento para adquirir uma boa produtividade, e que esta ocorra por meio de baixo custo, encarando essa realidade como uma oportunidade de crescimento, tanto para a economia, como também social. “Alcançar o conhecimento e a sabedoria abre horizontes para além do imaginário, sendo um grande motor do nosso mundo e do caminho para a indústria do futuro” (COELHO, 2016, p. 23).

É certo que o descobrimento de novos meios de trabalho, a redução de desperdícios

e a produção de alta qualidade deve ser consideradas pelas organizações, é possível descobrir novas formas de trabalho, com uma maior qualidade de vida no trabalho e simultaneamente uma melhor condição ambiental, diminuindo o desperdício e produzindo com mais qualidade, alavancando assim os negócios através de um significativo salto tecnológico.

Portanto, para haver avanço da Indústria 4.0 Brasileira, é preciso ter maior compreensão da empresa frente a digitalização e assim reconhecer seus ganhos na produção. Embora a indústria brasileira procure implementar a Indústria 4.0 através do desenvolvimento de melhores produtos e melhores modelos de negócio, e que algumas já se automatizaram, a manufatura digital ainda não aconteceu (SAKURAI; ZUCHI, 2018). Por isso, tais mudanças e a implementação dos conceitos e características proporcionados pela Indústria 4.0, devem ser conduzidos e considerados como prioritário pelas empresas.

#### REFERÊNCIAS

COELHO, Pedro Miguel Nogueira. **Rumo à indústria 4.0**. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra. 2016.

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0: Princípios básicos, aplicabilidade e implantação**. Saraiva Educação SA. São Paulo. 2019.

FREITAS, Wesley R. S.; JABBOUR, Charbel J.C. Utilizando estudo de caso (s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Revista Estudo &**

**Debate**, v. 18, n. 2, 2011. Disponível em:  
<<https://www3.ufpe.br/moinhojuridico/images/ppgd/8.12a%20estudo%20de%20caso.pdf>>.  
Acesso em: 21 out. 2019.

IEDI. **Indústria 4.0**: a Política Industrial no Japão face à Quarta Revolução Industrial. Indústria do futuro no Brasil e no Mundo. 2019. Disponível em:  
<[https://iedi.org.br/media/site/artigos/20190311\\_industria\\_do\\_futuro\\_no\\_brasil\\_e\\_no\\_mundo.pdf](https://iedi.org.br/media/site/artigos/20190311_industria_do_futuro_no_brasil_e_no_mundo.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2021.

IEDI. **Política Industrial para o Futuro**: A iniciativa Indústria 4.0 na Alemanha. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, Edição 838, 2018. Disponível:<  
<https://www.printfriendly.com/p/g/XDncz4>>.  
Acesso em: 10 abr. 2021.

JÚNIOR, João Henriques de Souza; BÜRGER, Rafaela Escobar; CÁRIO, Silvio Antônio Ferraz. A indústria 4.0 sob as perspectivas alemã e japonesa e suas lições para o Brasil. **Contribuciones a la Economía**, n. junio, 2019. Disponível em:<  
[https://www.proceedings.blucher.com.br/articloe-details/a-industria-40-uma-anlise-comparativa-entre-as-experencias-da-alemanha-eua-china-coria-do-sul-e-japo-33207](https://www.proceedings.blucher.com.br/articloe-details/a-industria-40-uma-analise-comparativa-entre-as-experencias-da-alemanha-eua-china-coria-do-sul-e-japo-33207)>. Acesso em: 5 abr. 2021.

NAZARÉ, Tiago Bittencourt et al. Os Desafios da Indústria 4.0 no Brasil. **Revista Mythos**, v. 10, n. 2, p. 129-137, 2018.

RODRIGUES, Leticia Francischini; JESUS, Rodrigo Aguiar de; SCHÜTZER, Klaus. Industrie 4.0: Uma revisão da literatura. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 38, p. 33-45, 2016.

SAKURAI, Ruudi; ZUCHI, Jederson Donizete. As revoluções industriais até a indústria 4.0. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 480-491, 2018.

YAMADA, Viviane Yukari; MARTINS, Luís Marcelo. Indústria 4.0: um comparativo da

indústria brasileira perante o mundo. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 34, n. esp., p. 95-109, 2019. Disponível em:< Indústria 4.0: um comparativo da indústria brasileira perante o mundo | Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa (unifil.br)>. Acesso em: 05. abr. 2021

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

## GERENCIAMENTO DA MOTIVAÇÃO ATRAVÉS DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS E DO COACHING EM UMA ORGANIZAÇÃO

**Fábio Rosa Pinto**

faborosapinto@gmail.com

**Luciani A Xavier Soares**

lu.soares.lu@hotmail.com

**Orientador: Prof. Esp. Engo. Helder Boccaletti**

helder.boccaletti@fatec.sp.gov.br

**FKB – Faculdades Integradas de Itapetininga**

**RESUMO:** Dentro de qualquer organização os colaboradores, aqueles que atuam de forma efetiva, são responsáveis diretos pela produção e resultados. Portanto, é essencial, tanto para a empresa quanto para o próprio ser humano, trabalhadores motivados, uma vez que motivação, como o termo sugere, é um motivo para entrar em ação. O objetivo deste artigo é apresentar dois fatores associados à motivação e destacar sua importância. Uma pessoa motivada é diferenciada, foca nos objetivos e metas, é muito mais produtiva fazendo total diferença nos resultados, proporcionando significativas vantagens para a empresa. Utilizando a metodologia qualitativa, onde foi feita uma pesquisa de campo, através de entrevista com Gestores, contribuindo na pesquisa bibliográfica, evidenciando e nos trazendo o resultado da realidade atual. Em meio a esta abordagem encontram-se os benefícios sociais (fator motivacional externo) e o coaching como fator motivacional interno (cuja filosofia inclui processos importantes para que o colaborador encontre combustível na sua vida profissional). Também se observa que existem pontos comuns e discordâncias entre os entrevistados, porém suas respostas foram extremamente decisivas para dar sequência nas informações coletadas. Conclui-se que as organizações junto com a Gestão de Pessoas percebem cada vez mais a relevância na implantação de estratégias para motivar seus trabalhadores, a fim de que venham a desempenhar suas tarefas com eficiência e eficácia, de modo que todos saiam ganhando, empregador e colaborador.

**Palavras-chave:** Fatores motivacionais. Pesquisa de campo. Qualidade de vida.

## MOTIVATION MANAGEMENT THROUGH SOCIAL BENEFITS AND COACHING IN AN ORGANIZATION

**ABSTRACT:** Within any organization, employees, those who act effectively, are directly responsible for production and results. Therefore, it is essential, both for the company and for the human being, to have motivated workers, since motivation, as the term suggests, is a reason to take action. The purpose of this article is to present two factors associated with motivation and highlight their importance. A motivated person is differentiated, focuses on objectives and goals, is much more productive, making a total difference in results, providing significant advantages for the company. Using the qualitative methodology, where a field research was carried out, through interviews with managers, contributing to the bibliographic research, showing and bringing us the result of the current reality. In the midst of this approach are social benefits (external motivational factor) and coaching as an internal motivational factor (whose philosophy includes important processes for employees to find fuel in their professional life). It is also observed that there are common points and disagreements among the interviewees, but their answers were extremely decisive to follow up on the information collected. It is concluded that organizations along with People Management increasingly perceive the importance of implementing strategies to motivate their workers, so that they will perform their tasks efficiently and effectively, so that everyone wins, employer, employee and collaborator.

**Keywords:** Motivational factors. Field research. Quality of life.

## 1 INTRODUÇÃO

Tratar da gestão de pessoas na organização envolve a administração do capital humano de uma corporação, realizada pelos próprios gestores e líderes, utilizando-se de ferramentas para alcançar resultados mais assertivos. São necessárias técnicas, às vezes inovadoras, para motivar os funcionários, auxiliando-os a se desenvolverem continuamente, evoluindo no crescimento pessoal e profissional, e como consequência otimizando os resultados para a empresa como um todo.

A gestão de pessoas além de organizar treinamentos e ensinar técnicas com o objetivo de administrar e potencializar o capital humano tem a responsabilidade de extrair de cada colaborador o melhor resultado e conhecimento (MARQUES, 2014).

Com as mudanças que vêm ocorrendo no mercado, as empresas estão descobrindo a cada dia a importância de investir na gestão de pessoas. Se preocupar com seus colaboradores e dar a sua empresa uma posição de destaque e garantir o sucesso e o desenvolvimento de toda sua equipe (MARQUES, 2014)

Não está ligada apenas aos recursos humanos, mas a todos os setores de uma organização, sendo fundamental para que todos os colaboradores motivados nas suas atividades proporcionem uma satisfação plena dos clientes, sendo observado também seu reflexo na qualidade do trabalho e de vida dos colaboradores.

Portanto, para entender como motivar funcionários, é essencial que os gestores também compreendam o funcionamento desta hierarquia e os elementos que são imprescindíveis à motivação humana na vida e em seu trabalho (MARQUES, 2018c).

A prática dos pacotes de benefícios, não é uma regra. Na grande maioria das empresas, o objetivo é apresentar como os benefícios influenciam os colaboradores, seja na motivação ou na capacidade de atrair e reter talentos. Esses benefícios agregam à remuneração, trazendo a ela valores sociais, contribuindo com uma vida mais digna.

Diversos benefícios colaboram diretamente para a satisfação e o aumento da produtividade dos colaboradores, para que seja um reflexo direto nos clientes, atendendo-os com qualidade, dentro do prazo, otimizando os fluxos de informações, com o objetivo de proporcionar níveis de serviços adequados às necessidades dos clientes.

A retenção ou fidelização do colaborador para com a empresa é influenciada por meio dos atrativos que a empresa oferece e da conciliação deles com os objetivos de cada um. Transparência na comunicação, participação nos acontecimentos, qualidade de vida e valorização do potencial são aspectos que enriquecem essa relação e compõem um conjunto de realizações (NAKASHIMA, 2003, apud SILVA, 2016).

Em contrapartida, a metodologia do *coach*, está sendo abordada dentro das empresas, como uma forma de motivar seus

colaboradores, através do autoconhecimento, uma vez que, o ser humano tem o poder de se auto motivar, ou até mesmo manter-se motivado.

Segundo Marques (2019a), o *coaching* tem sido muito procurado pelos profissionais de recursos humanos (RH), a fim de otimizar suas funções relacionadas ao gerenciamento de pessoas. O *Coach* dentro da organização, tem um papel de facilitador do aprendizado, possibilitando o desenvolvimento e aperfeiçoamento das competências e habilidades do colaborador. O método tem condições de atuar em questões tanto no presente, quanto no futuro, visto que auxilia o colaborador a identificar sonhos, metas e objetivos.

Um processo de coaching é definido sob o enfoque de um processo de aprendizagem contínuo, tanto no âmbito profissional quanto no pessoal (CLUTTERBUCK, 2007). O principal objetivo é promover a oportunidade de pessoas refletirem sobre seus valores, crenças e incorporando, novas aprendizagens.

É um desafio para a empresa manter um colaborador motivado, porém primordial ter um profissional que traga resultados para a organização, mas que além disso, proporciona o devido tratamento ao cliente. A responsabilidade se torna muito grande diante de um diferencial para motivar e trazer pessoas comprometidas, por conta disso, a empresa investe em diversos fatores, conseguindo distinguir a necessidade, a qualidade de vida, buscando resultados satisfatórios tanto para os funcionários como

para a própria empresa.

A motivação tem se tornado um dos fatores principais no ambiente de trabalho, sendo de suma importância para a autorrealização e desenvolvimento profissional e pessoal, pois para um funcionário não motivado, o trabalho se torna cansativo e improdutivo, as necessidades e objetivos profissionais não são atendidos, afetando inclusive o relacionamento com os colegas.

O presente artigo tem por objetivo apresentar como os benefícios sociais e o *coaching* influenciam os colaboradores, na motivação, bem como na atração e retenção de talentos. Visa demonstrar que, ambos os fatores abordados proporcionam para os colaboradores, o devido engajamento para que suas atividades, objetivos e metas estejam alinhados, trazendo resultados eficazes para a organização.

## 2 METODOLOGIA

Do ponto de vista de sua natureza, essa é uma pesquisa aplicada, voltada à análise da Gestão de Pessoas, com foco nos efeitos do pacote de benefícios sociais e do *coaching* sobre a motivação dos colaboradores de uma empresa. Quanto a forma de abordagem ao problema, é uma pesquisa qualitativa. Em relação aos objetivos, é exploratória, visto que busca evidenciar um problema, envolvendo revisão bibliográfica e estudo de campo. O estudo foi coletado através de entrevista, onde dois Gestores de empresas

de grande porte expuseram suas opiniões referente aos fatores motivacionais abordados, que são aplicados dentro da organização. E, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, é utilizada a pesquisa bibliográfica, a partir de livros, artigos científicos, dissertações e teses.

O cenário desta investigação são duas empresas de grande porte, com estratégias de busca da melhor forma em motivar seus trabalhadores, para que possam se sentir parte da organização, produzindo mais e oferecendo maior qualidade de vida, tanto no ambiente organizacional quanto fora dele.

A pesquisa foi realizada mediante entrevista com dois gestores, que conhecem profundamente a rotina organizacional, exercem cargos de liderança em empresas que utilizam excelentes pacotes de benefícios sociais e o *coaching*, foram elaboradas quatro perguntas comuns aos dois entrevistados, aplicadas por meio de contatos presencial e *online*, os entrevistados foram escolhidos conforme seu vasto conhecimento sobre o assunto, realizadas na cidade de Itapetininga/SP.

Após a entrevista e coleta de dados, as informações foram analisadas, as respostas foram transcritas e feita a identificação de cada participante.

Nesse sentido, por meio do levantamento de dados e estudo de campo, este trabalho explora o gerenciamento da motivação dos colaboradores nas organizações, assim então alavancando maior produtividade e alcançando o sucesso que almeja em seu mercado de atuação.

### 3 DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 PACOTE DE BENEFÍCIOS SOCIAIS

Para as organizações, motivar os funcionários é mais abrangente do que apenas recompensá-los financeiramente. Deve haver uma busca duradoura e incessante da satisfação e concretização através do trabalho. As organizações devem se tornar flexíveis e estabelecer estratégias de desenvolvimento e capacitação de seus funcionários com programas motivacionais, incluindo estímulo ao crescimento e à realização pessoal e profissional, contentamento, satisfação e recompensa ao desempenho. Uma das formas que podem se encontrar para motivar os colaboradores é utilizar o incentivo do pacote de benefícios sociais, e por consequência uma melhor qualidade de vida.

Os benefícios sociais são vantagens e facilidades oferecidas pelas empresas aos seus funcionários, funcionando como uma remuneração indireta em que parte do salário é convertida em serviços importantes de assistência ao trabalhador (MARQUES, 2019b).

De acordo com a legislação trabalhista brasileira, os benefícios sociais são classificados como legais quando obrigatórios, e espontâneos quando a empresa decide, por vontade própria, oferecer determinados serviços e vantagens aos seus profissionais (MARQUES, 2019b).

- Benefícios legais: benefícios exigidos pela legislação trabalhista ou

previdenciária, ou ainda, por convenção coletiva entre sindicatos, conhecido também como benefícios monetários. Entre eles destacam-se: vale transporte, férias, abono de férias, auxílio creche, 13º salário, folga semanal remunerada, FGTS, salário família, licença maternidade e seguro de acidente de trabalho;

- Benefícios espontâneos: concedidos por liberdade das organizações já que não são exigidos por lei, conhecidos também como benefícios não-monetários. Entre eles: gratificação, vale-refeição, vale-alimentação, assistência médica, odontológica e farmacêutica, cesta básica, bolsa de estudos, participação nos lucros, auxílio moradia, adiantamento salarial, flexibilidade de horários, ações sociais, entre outros.

Estes tipos de benefícios espontâneos podem ser concedidos de modo integral, sendo totalmente custeados pela empresa, ou apenas parcialmente, quando o empregado paga parte dele. Colaborando diretamente para a satisfação e o aumento da produtividade dos colaboradores, que se sentem amparados pela empresa, além de mais seguros e atraídos pelo pacote de conveniências (FERREIRA, 2009).

O colaborador tem que ter suas necessidades atendidas, sendo as básicas às mais simples para as organizações, pois dependem apenas de recursos financeiros, porém as demais necessidades são mais complexas, pois envolvem profissionais preparados, que por diversas vezes

dependem de desenvolvimento e acompanhamento. A organização precisa estar disposta e acreditar nos benefícios que podem agregar à motivação, pois é um projeto a longo prazo e inicialmente intangível, além de ser necessário investimentos financeiros para o desenvolvimento desses colaboradores.

Uma das áreas que pode agregar no atendimento a essas necessidades é a do benefício através de programas de valorização de pessoas, como: aniversariantes do mês, presente de casamento, presente de nascimento para os filhos dos colaboradores, homenagem por tempo de serviço, dia do trabalhador etc.

Recentemente o benefício além de ser competitivo no mercado de trabalho é também usado para conservar as condições físicas e mentais dos colaboradores. (MARRAS, 2009, apud SIQUEIRA; ARAÚJO, 2016).

### 3.2 VANTAGENS DO PACOTE DE BENEFÍCIOS

Conforme avalia Leal Junior e Silva (2007, apud, STEFANO, 2014), diversas são consideradas as vantagens na concessão de pacotes de benefícios; e isso é moldado pelo envolvimento dos colaboradores com a estratégia da empresa, assim como a propensão em atrair e manter talentos, diminuindo a rotatividade e o absenteísmo, além de aumentar a motivação e melhorar a qualidade de vida do capital intelectual da organização.

Essa estratégia tem se mostrado muito importante na motivação dos trabalhadores, dessa forma, a oferta de benefícios é um ponto fundamental para a construção de um ambiente de trabalho mais agradável e mais satisfatório para quem faz parte dele.

Figura 1 - Vantagens dos benefícios Organizações X Colaboradores

Para as Organizações	Para os Colaboradores
✓ Eleva o moral dos colaboradores.	✓ Oferece conveniências não avaliáveis em dinheiro.
✓ Reduz a rotatividade e o absenteísmo.	✓ Oferece assistência disponível na solução de problemas pessoais.
✓ Eleva a lealdade do empregado para com a empresa.	✓ Aumenta a satisfação no trabalho.
✓ Aumenta o bem estar do empregado.	✓ Contribui para o desenvolvimento pessoal e bem estar individual.
✓ Facilita o recrutamento e a retenção de pessoal.	✓ Oferece meio de melhor relacionamento social entre empregados.
✓ Aumenta a produtividade e diminui o custo unitário de trabalho.	✓ Reduz sentimentos de insegurança.
✓ Demonstra as diretrizes e os propósitos da empresa para com os empregados.	✓ Oferece oportunidades adicionais de assegurar status social.
✓ Reduz os distúrbios e queixas.	✓ Oferece compensação extra.
✓ Promove relações públicas com a comunidade.	✓ Melhora a relação com a empresa.
	✓ Reduz as causas de insatisfação.

Fonte: adaptado de Marras (2009, apud STEFANO, 2014).

### 3.3 O COACHING E A MOTIVAÇÃO

*Coaching* é uma metodologia que ajuda no desenvolvimento humano, através de técnicas e ferramentas o profissional *coach*, ajuda seu *coachee* (cliente) no autoconhecimento, buscando suas competências e habilidades, alcançando seus objetivos e metas a curto, médio e longo prazo, impulsionando para o sucesso (MARQUES, 2018c).

O autoconhecimento, apesar de oculto, influencia diretamente nos resultados próprios. O sucesso e o fracasso têm uma origem única, um padrão de comportamento que se inicia a partir de um estímulo interno (FILHO, 2017).

Além de ser uma metodologia, o *coaching* é uma filosofia de vida, um processo interno. Tanto em sessões com um profissional, ou em grandes treinamentos utiliza-se de ferramentas e dinâmicas, sempre a base de perguntas para que o indivíduo encontre as respostas, assim tendo discernimento dos seus objetivos, metas, sonhos, habilidades, seguindo mais profundamente, descobrir sua missão de vida, propósito e legado, podendo decidir sobre sua vida.

Empoderar-se no alcance de suas realizações e/ou determinadas ações, pois quando se tem a percepção de si mesmo, consegue-se ter uma visão além do que se achava possível.

A motivação é um movimento de dentro para fora. Para que o indivíduo se sinta plenamente motivado, é necessário acessar suas emoções positivas e eliminar os sentimentos negativos, que sabotam e impedem o desenvolvimento. Desse modo, é possível manter a força interior equilibrada, superar as adversidades, realizar objetivos, atingir metas e conquistar resultados extraordinários (MARQUES, 2015).

A percepção de si mesmo é fundamental para guiar nossas decisões, planejar, organizar e realizar nossos objetivos, metas e sonhos, desenvolver nossas competências e habilidades e

administrar nossas ações assertivamente (MARQUES, 2018a).

Quando se trata de transformação dentro do processo, no descobrimento pessoal, enfatiza-se que existe automaticamente um reflexo no profissional, pois a clareza no papel a ser cumprido, alinha diretamente com o que fazer dentro da organização onde trabalha ou deseja trabalhar motivado para trazer os resultados que se espera, existindo compatibilidade na missão.

Segundo Koppe (2015, apud MIRANDA, 2019) felicidade, realização e satisfação profissional estão alinhadas com fazer o que se gosta. Olhar para dentro de si e entender as próprias motivações, habilidades e limitações, e analisar se estas estão coerentes com os objetivos de vida pessoal e profissional é o primeiro fundamento associado ao processo de *coach*.

A motivação é o combustível impulsionador da produtividade. Sem ela é impossível trabalhar feliz e com foco em resultados. É função da organização implementar ações que propiciem o aumento da motivação nos colaboradores, já que toda empresa é constituída por pessoas e seus resultados dependem deles (MARQUES, 2014).

Para Marques (2019d), existem cinco passos para a motivação eficaz para a equipe e para o ambiente de trabalho:

- proporcionar um ambiente de trabalho agradável;
- fornecer *feedbacks* constantes;
- investir na equipe;

- oferecer benefícios;
- reconhecer os profissionais.

Nos últimos anos o termo *coaching* passou a ser muito utilizado dentro das organizações, ajudando os colaboradores a alcançarem melhores resultados, através do desenvolvimento. Justamente por entender que as pessoas são diferentes entre si, que cada um atende uma necessidade, o *coach* consegue extrair muito mais potencial do que demonstram ter. Muitas empresas ainda não tem o seu próprio profissional habilitado para que possa aplicar o método, terceirizando as ações através de sessões, treinamentos e cursos.

O *coaching* tem sido utilizado mundialmente em programas de melhoria pessoal e adotado por companhias que buscam incentivar o aumento do desempenho de seus líderes e das equipes envolvidas em programas e projetos em geral, por intermédio de novas atitudes, hábitos e comportamentos (LEITE, 2009, apud MIRANDA, 2019).

Desta forma, é relevante ressaltar, como afirma Krausz (2007, apud LIMA, 2015), que o *coaching* focaliza as forças que nos dão coragem para subir mais alto, olhar mais profundamente, ir mais longe, provocar com delicadeza, usar o humor, caminhar com agilidade, sonhar e agir com retidão.

Esse propulsor de mudanças atinge positivamente no desempenho ou na performance. Proporciona diversos benefícios, com isso conseguimos identificar o que nos motiva todo os dias, o que de fato nos faz levantar todos os dias para sermos e nos sentirmos pessoas realizadas.

Entre os principais benefícios do *coaching*, são: motivação; definição de metas e objetivos mais claros; tomada de decisões mais rápidas e assertivas; foco; produtividade; desenvolvimento e aprimoramento de habilidades e capacidades (MARQUES, 2018c).

Falar em *coaching* é falar na possibilidade do ser humano usar, numa escala muito maior e amparada pela força da cooperação dos grupos aos quais pertencem, seus recursos pessoais, sua capacidade de criar e produzir com maior qualidade. E isto é, sem dúvida, uma vitória do nosso tempo. Conduzir um processo de *coach* é proporcionar um espaço que facilita ao outro, ver além do que ele é hoje, com olhos no que deseja ser e realizar num futuro próximo ou distante (CLUTTERBUCK, 2007).

### 3.4 A IMPORTÂNCIA DA MOTIVAÇÃO PARA AS ORGANIZAÇÕES

O colaborador tem necessidade de ser motivado para poder corresponder às expectativas das organizações, para que isso aconteça é de extrema importância que as lideranças estejam preparadas para “cuidar” desses colaboradores e que se sintam parte integrante e importante na tarefa que desempenham.

Então, além de trazer os resultados, o líder deve colaborar com o desenvolvimento e evolução dos seus liderados individualmente e coletivamente. Para conseguir esse feito, uma das mais funções de destaque desse profissional é motivar

diariamente sua equipe. Um colaborador sem motivação pessoal ou profissional não tem comprometimento ou interesse com os objetivos traçados, gerencia seu tempo de forma inadequada, entre outros “tropeços profissionais”. E, tudo isso resulta em uma baixa produtividade (MARQUES, 2018d).

Empresas são resultados de pessoas, e neste sentido ter um colaborador engajado e motivado é de extrema importância, não apenas com as atividades exercidas, e/ou com os incentivos que andam lado a lado com a motivação em diversos aspectos, também podendo ser destacados como os próprios benefícios sociais, que consequentemente estará motivado, sendo muito mais produtivo, trazendo resultados excelentes, quanto fora dela, suprimindo as suas necessidades e garantindo qualidade de vida.

O *coaching* e o autoconhecimento proporcionam condições para o próprio desenvolvimento pessoal e profissional, pois, ao se conscientizarem a respeito da produtividade pessoal, surge a necessidade de tornarem-se ainda melhores para contribuir com o crescimento da organização. Isso faz toda diferença entre o profissional que está na empresa, não apenas para cumprir suas obrigações, mas aquele que realmente está conectado com a missão, visão e valores, se comprometendo com os resultados.

Segundo Marques (2018b), incentivo é algo que vem de fora e que precisa ser renovado constantemente. Trazendo este conceito para o ambiente empresarial,

incentivo é algo que os gestores oferecem como uma espécie de recompensa a seus colaboradores. Uma oportunidade de crescimento, mudança nas condições de trabalho e reconhecimento.

O autoconhecimento é fundamental para capacitar e auxiliar o profissional a alcançar resultados extraordinários e obter uma experiência cada vez mais profunda em sua área de atuação, realizando assim, seus próprios objetivos e ajudando a empresa a crescer no mercado de trabalho (MARQUES, 2018d).

Dessa forma, torna-se básico, refletir sobre a importância de encontrar mecanismos para que todos os colaboradores, independente da função dentro da organização, sintam-se motivados a trabalhar em prol dos objetivos e metas empresariais, bem como de seus próprios objetivos pessoais e de carreira.

De acordo com Chiavenato (2005, apud GÓIS, 2011), a motivação vai estar atrelada com o comportamento humano, quando este pretende alcançar algum objetivo, a uma variedade de fatores que poderão influenciar a motivação do indivíduo, quando o mesmo tem uma determinada necessidade, imediatamente busca mecanismos que faz com que a satisfação seja suprida de forma a lhe garantir um conforto e realização.

Pesquisas feitas pela Associação Brasileira de Recursos Humanos (ABRH, 201?), indicam que colaboradores com baixos índices de motivação, utilizam somente 8% de sua capacidade de produção. Por outro lado, em empresas com colaboradores

motivados, este mesmo índice alcança 60%, destacando o seu rendimento. Não apenas pelos benefícios, mas através de: plano de carreira, *feedback*, elogios e reconhecimento.

Seja ela qual for, o desempenho das pessoas depende de sua motivação e o desempenho das organizações depende das pessoas, entender esse processo é essencial para as organizações, pois influenciará na qualidade dos produtos e serviços prestados.

Manter os profissionais motivados não é uma tarefa fácil, é necessário muito empenho da organização e que gestores/líderes desenvolvam estratégias eficientes para que os colaboradores estejam sempre engajados, focados, eficientes e produtivos. Neste sentido, algumas ações fazem toda diferença na motivação dos profissionais tais como: questão salarial, investir em treinamento e desenvolvimento, promover um clima positivo, *feedbacks*, entre outras.

A motivação necessita ser continuamente estimulada numa organização, de modo que o colaborador possa aplicar e desenvolver todo seu potencial. Para tanto, é necessário que a organização propicie meios adequados para que o colaborador perceba e esteja sempre motivado, a fim de se obter um ambiente de trabalho saudável, humano, produtivo e eficaz (MIRANDA, 2009 apud CARVALHO, 2013).

Para um melhor desenvolvimento das organizações, é preciso que os gestores se preocupem com as condições de trabalho que oferecem aos funcionários, visando proporcionar fatores que contribuem positivamente nas condições e qualidade de

vida dos trabalhadores (BORTOLOZO; SANTANA, 2011, apud CARVALHO, 2013).

#### 4 PESQUISA DE CAMPO

Esse estudo de campo visa levantar e analisar dados que vão contribuir de maneira decisiva para que se possa cumprir os objetivos da pesquisa. É uma fase realizada após o estudo bibliográfico, a fim de que o pesquisador tenha um bom conhecimento sobre o assunto, com o propósito de compreender as condições envolvidas para explicar a realidade estudada. A pesquisa foi realizada mediante entrevista com dois gestores, que conhecem profundamente a rotina organizacional, exercem cargos de liderança em empresas que utilizam excelentes pacotes de benefícios sociais e o *coaching*, com o objetivo de conhecer na prática de atuação, motivar seus colaboradores.

A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (FONSECA, 2002, apud GERHARDT, 2009). Para o caso em questão, foram elaboradas quatro perguntas comuns aos dois entrevistados, aplicadas por meio de contatos presencial e *online*, os entrevistados foram escolhidos conforme seu vasto conhecimento sobre o assunto, realizadas na cidade de Itapetininga/SP.

Buscou-se investigar junto aos gestores

de pessoas, o entendimento de cada um sobre os fatores motivacionais abordados no artigo, que diretamente ou indiretamente promovem a motivação de seus colaboradores. Após a entrevista e coleta de dados, as informações foram analisadas, as respostas foram transcritas e feita a identificação de cada participante.

##### 4.1 AS EMPRESAS

O cenário desta investigação são duas empresas de grande porte, existentes no mercado a muitos anos, amadurecidas nas estratégias de buscar a melhor forma em motivar seus trabalhadores, para que possam se sentir parte da organização, produzindo mais e oferecendo maior qualidade de vida, tanto no ambiente organizacional quanto fora dele.

A empresa A atua no segmento de inserção de jovens e adolescentes para o mercado de trabalho, ingressando-os através dos programas de Estágio e Aprendizagem. A pesquisa foi realizada junto à administradora Letícia Vieira de Figueiredo Rodrigues, Supervisora Administrativa.

A empresa B trata-se de uma multinacional que atua diferentes segmentos como madeira e revestimentos cerâmicos, englobando o segmento florestal, onde foi entrevistado o Coordenador de Recursos Humanos, Carlos Eduardo Bertoline.

Apesar de serem empresas de segmentos diferentes, apresenta-se como uma amostra efetiva de que quando não se tem colaboradores motivados, trabalhando

em prol a missão, visão e valores da organização, o engajamento e a produtividade serão afetados.

Observa-se, diante disso, o intuito em demonstrar a realidade das empresas através da gestão de pessoas que, tratar os funcionários com incentivos beneficiando-os, seja através da remuneração ou com treinamentos de qualidade que o *coaching* proporciona, irá motivá-los a fim de alavancar o negócio e trazer resultados extraordinários.

## 4.2 ENTREVISTADOS

Foram pautadas quatro situações que proporcionaram as seguintes informações:

1. Quais as características observadas na motivação dos empregados no ambiente organizacional? Figueiredo da empresa A, afirma que acredita que o tema abordado é mais intrínseco, sendo um grande desafio para a organização nos dias atuais, que de maneira holística a motivação dentro do ambiente corporativo é aquilo que move a equipe a realizar determinada tarefa, preferindo então caracterizar a motivação dos colaboradores como a busca de uma causa. Já Bertoline da empresa B, considera que são profissionais engajados e alinhados com a cultura da empresa, assim proporcionando a *performance* e o autodesenvolvimento.
2. Os benefícios sociais promovem satisfação e motivação para os colaboradores? Figueiredo da empresa A, informa que quando se trata de vantagens

e facilidades oferecidas pelas empresas, indo de encontro com as necessidades dos colaboradores, tornam-se um gatilho para motivação. Citou como exemplo a assistência médica, que beneficia os colaboradores a não depender do Sistema Público Único de Saúde - SUS. Bertoline da empresa B, em contrapartida, expõe que o que realmente funciona é a proximidade dos líderes com os colaboradores no que se diz a um diálogo franco e transparência na comunicação, além é claro de *feedbacks* assertivos.

3. Em sua opinião a metodologia do *coaching*, trata-se de uma interessante estratégia de motivação? Figueiredo da empresa A, aponta que ao seu ver é uma ótima estratégia de motivação, pois auxilia em competências e habilidades, tais como: resiliência, comunicação, autoconhecimento, flexibilidade, inteligência e controle emocional, transformando a vida do indivíduo, resultando reflexos na organização. Bertoline da empresa B, se baseia no Líder *Coach*, alguém que possua uma formação em *coaching*, obtendo ferramentas para conhecer o comportamento de seus colaboradores, trabalhando com a diversidade e podendo tirar o melhor de cada um, podendo engajá-los e com isso ter maior *performance* mantendo os resultados da empresa.
4. Visto que os benefícios sociais e o *coaching* fazem papéis diferentes na organização, o senhor(a) acredita que tais fatores destacam-se diretamente na

motivação do trabalhador? Figueiredo da empresa A, acredita que sim, até pelo fato de perceber que cada indivíduo também é diferente, tendo causas diferentes, e que dessa maneira, ambos fatores motivacionais interferem de forma distinta, pois há aqueles que buscam além dos benefícios sociais, um desenvolvimento para vida profissional e pessoal. Para Bertoline da empresa B, consiste em vários fatores que levam a motivação, mas o principal, com certeza são os líderes, que podem, por meio, do *coaching*, conhecer e provocar seus liderados para uma cultura de desempenho e assim colher os resultados junto com a corporação.

#### 4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto a motivação dos empregados em relação aos benefícios sociais e ao *coaching* no ambiente organizacional, pode se observar que existe concordância e discordância entre os gestores. Quando se trata de benefícios sociais, a empresa A ressalta que é certamente um gatilho para que o trabalhador esteja motivado, enquanto para a empresa B, a proximidade entre liderança e colaboradores, diálogo e *feedbacks* é o que realmente motiva.

A partir do momento que a empresa investe em benefícios sociais, os colaboradores sentem que estão inseridos em um ambiente em que são verdadeiramente valorizados. O resultado disso são profissionais ainda mais motivados, que encontram uma razão e um propósito

para estarem trabalhando ali, empregando suas melhores habilidades e competências na execução de suas atividades (MARQUES, 2019b).

Todo profissional sente necessidade de saber como está sua atuação profissional e forma de trabalho. Por isso, dar *feedbacks* é essencial para manter a equipe motivada (MARQUES, 2019d).

Já quando se aborda o *coaching*, observa-se que de certa forma ambos concordam que a metodologia promove motivação, porém a empresa B ressalta que o líder, com formação em *coaching*, ou seja, o Líder *Coach*, com meios, técnicas e ferramentas, obtenha uma maior proximidade com seus liderados, conhecendo-os mais profundamente, conseguindo então engajar e motivar a corporação.

Líder *Coach*, é um profissional que entende a importância de seu papel, não só para que os negócios sejam prósperos, mas para que os demais profissionais que fazem parte da empresa também tenham a oportunidade de desenvolver suas carreiras, efetivamente e na prática (MARQUES, 2019c).

Desse modo, reitera-se que o processo de *coaching* refere-se ao relacionamento no qual o *coach* compromete-se a apoiar e ajudar o *coachee* para que possa atingir determinado resultado ou seguir determinado caminho (CHIAVENATO, 2002, apud MIRANDA, 2019).

Em questão da empresa A, por acreditar que a motivação seja algo mais intrínseco, entende-se que o indivíduo tem

por si só a vontade e disponibilidade em procurar cursos/treinamentos fora do ambiente organizacional, a fim de promover o seu autodesenvolvimento, beneficiando-se com diversos fatores pessoais, que irão agregar na sua vida profissional torna-se também uma forma efetiva de motivação.

Um dos benefícios do *coaching* é o aumento do desempenho à medida que a melhoria da *performance* pessoal se converte em melhoria do desempenho dentro da empresa. Felizmente as pessoas têm melhor desempenho quando agem em harmonia com o seu íntimo verdadeiro, e é a percepção desse fato que dá margem a uma real oportunidade de um desfecho em que ambos vencem (GOLDSMITH; LYONS; FREAS, 2003, apud MIRANDA, 2019).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se diante deste estudo bibliográfico, junto com a pesquisa de campo em duas grandes empresas, com apoio dos Gestores entrevistados, informações assertivas de uma atual realidade, ou seja, as organizações estão buscando meios de incentivar, engajar e motivar seus colaboradores, o pacote de benefícios sociais e o *coaching*, são fatores motivacionais que vem para agregar valor no ambiente organizacional.

Tais fatores executam papéis diferentes nas empresas, os benefícios, sejam eles obrigatórios ou espontâneos, contribuem com as condições físicas e psicológicas, já o

*coaching*, vem para auxiliar tanto os gestores e líderes, quanto os demais trabalhadores a maximizar o desempenho e a produtividade. Uma ferramenta que ajuda no desenvolvimento humano, e que através do autoconhecimento traz importantes resultados, fazendo com que o indivíduo descubra seu potencial máximo.

Através dos fatores motivacionais abordados, percebe-se que a Gestão de Pessoas, é capaz de criar estratégias junto aos seus funcionários, não totalmente responsáveis pela motivação individual, mas focam em melhores condições para que a empresa tenha trabalhadores engajados, e que desenvolvam seu trabalho com excelência.

Destaca-se ainda a importância da motivação, para que o indivíduo construa uma carreira dentro da empresa, conciliando seus objetivos pessoais com os profissionais, evidenciando a qualidade de vida fora do seu ambiente de trabalho.

Podemos concluir que o funcionário motivado causa grandes e profundas mudanças na empresa em que trabalha, pois este irá propor estratégias para melhorar o ambiente de trabalho e, assim, propiciará um ambiente que permita aos outros funcionários a continuar a efetivar o trabalho com dedicação e motivação (SILVA, 2012).

## REFERÊNCIAS

ABRH. Clima organizacional. O poder da percepção coletiva. **ABRH**, São Paulo, [201?]. Disponível em: <<https://abrhsp.org.br/conteudo/noticias/clima->

organizacional-o-poder-da-percepcao-coletiva>. Acesso em: 15 mai 2019.

CARVALHO, J. F. et al. Qualidade de vida no trabalho e fatores motivacionais dos colaboradores nas organizações. **Educação em foco**, v. 7, n. 1, p. 21-23, 2013.

CLUTTERBUCK, D. **Coaching Eficaz**: Como orientar a sua equipe para potencializar resultados. São Paulo: Editora Gente. 2007

FERREIRA, M. S. **Benefício social para retenção de talentos**. 2009. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/20351850/Beneficio-Social-para-retencao-de-talento>>. Acesso em: 18 mai 2019

FILHO, G. Como falar de autoconhecimento sem cair nos clichês. **ABRH**, [S.l.], 27 set. 2017. Disponível em: <<https://www.abrhbrasil.org.br/cms/materias/como-falar-de-autoconhecimento-sem-cair-nos-cliches>>. Acesso em: 23 mai 2019.

GERHARDT, T. E. Métodos de pesquisa. **UFRGS**, [S.l.], [2009]. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 02 nov 2019.

GÓIS, G. Motivação: uma análise do comportamento do indivíduo dentro das organizações. **Administradores.com**, [S.l.], 18 ago 2011. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/motivacao-uma-analise-do-comportamento-do-individuo-dentro-das-organizacoes>>. Acesso em: 15 nov 2019.

LIMA, L. S. O papel do Coaching na organização. **RH Portal**, [S.l.], 02 set. 2015. Disponível em: <<https://www.rhportal.com.br/artigos-rh/papel-do-coaching-na-organizacao>>. Acesso em: 25 mai 2019.

MARQUES, J. R. Fatores que aumentam a produtividade nas empresas. **Portal IBC**, São Paulo, 26 jun. 2014. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/rh-gestao-pessoas/fatores-definem-aumento-produtividade-empresas>>. Acesso em: 15 mai 2019.

MARQUES, J. R. O Coaching e a motivação para sua vida. **Portal IBC**, São Paulo, 24 fev.

2015. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/lideranca-e-motivacao/coaching-motivacao-para-sua-vida>>. Acesso em 13 nov 2019.

MARQUES, J. R. O processo do autoconhecimento. **Portal IBC**, São Paulo, (2018a) 26 jun 2018. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/coaching-e-psicologia/o-processo-do-autoconhecimento>>. Acesso em: 07 out 2019.

MARQUES, J. R. Coaching - Conceito e significado. **Portal IBC**, São Paulo, (2018b) 14 jul. 2018. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/coaching-coaching-conceito-significado>>. Acesso em: 15 mai 2019.

MARQUES, J. R. Técnicas de Coaching: Conheça os benefícios. **Portal IBC**, São Paulo, (2018c) 31 jul 2018. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/coaching/tecnicas-coaching-conheca-beneficios>>. Acesso em: 14 nov 2019.

MARQUES, J. R. A importância do líder na motivação dos colaboradores. **Portal IBC**, São Paulo, (2018d) 17 out 2018. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/lideranca-e-motivacao/importancia-lider-motivacao-liderados-colaboradores>>. Acesso em: 15 nov 2019.

MARQUES, J. R. Confira a importância do Coaching nas empresas. **Portal IBC**, São Paulo, (2019a) 19 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/confira-a-importancia-do-coaching-nas-empresas>>. Acesso em: 17 nov 2019.

MARQUES, J.R. O que é benefício social e sua importância. **Portal IBC**, São Paulo, (2019b) 24 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/rh-gestao-pessoas/o-que-e-beneficio-social-e-sua-importancia>>. Acesso em: 28 de Fev. 2019.

MARQUES, J. R. O que significa ser um líder Coach. **Portal IBC**, São Paulo, (2019c) 19 ago 2019. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/lideranca-e-motivacao/o-que-significa-ser-lider>>

coach/>. Acesso em: 02 nov 2019.

MARQUES, J. R. 5 métodos de motivação no trabalho. **Portal IBC**, São Paulo, (2019d) 17 out 2019. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/lideranca-e-motivacao/5-metodos-motivacao-trabalho/>>. Acesso em: 02 nov 2019.

MIRANDA, A. B. S. O processo de Coaching como método de desenvolvimento profissional. **Psicologado**, [S.l], 11 mai 2019. Disponível em: <<https://psicologado.com.br/atuacao/coaching/o-processo-de-coaching-como-metodo-de-desenvolvimento-profissional>>. Acesso em: 07 out 2019.

SILVA, D. C. Motivação no trabalho. **Psicologado**, [S.l], Fev 2012. Disponível em: <<https://psicologado.com.br/atuacao/psicologia-organizacional/motivacao-no-trabalho?highlight=WyJtb3RpdmFcdTAwZTdc dTAwZTNvll0>>. Acesso em: 16 nov 2019.

SILVA, P. B. Benefícios Sociais: A influência eficaz nas empresas. **Núcleo do conhecimento**, [S.l], 09 nov 2016. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracao/beneficios-sociais-influencia-empresas>>. Acesso em: 16 nov 2019.

SIQUEIRA, G.; ARAÚJO, A. C. A Importância dos Benefícios para a Motivação dos Colaboradores nas Organizações. **FABE em revista**. Bertioga, Vol 6, n 7, 2016.

STEFANO, S. R. et al. Práticas de benefícios sociais nas organizações: desafios na gestão de pessoas. **Revista Cesumar Ciências Humanas e Sociais aplicadas**. [S.l], v.19, n.1, p. 65-88, jan./jun. 2014 - ISSN 1516-2664.

## **BLOCKCHAIN NA LOGÍSTICA**

**Luiz Felipe de Almeida**

felipe@kikogas.com.br

**Priscila Carolina Mendes**

priscilacarolinaa@hotmail.com

**Orientador: Prof. Esp. Engo. Helder Boccaletti**

helder.boccaletti@fatec.sp.gov.br

**FKB – Faculdades Integradas de Itapetininga**

**RESUMO:** Esse estudo tem o objetivo de apresentar informações aos consumidores e as empresas sobre inovações, com o desenvolvimento e a implantação da *blockchain* nas operações logísticas. Recorrendo ao uso de criptoativos voltados a essa área, encontram-se os dispositivos com a tecnologia IOT (*Internet of Things*), capazes de mudar a forma de comunicação entre os equipamentos e o usuário com troca de dados instantânea. A referida tecnologia tornou-se um grande passo de mudança em escala mundial para o setor financeiro, podendo também ser aplicada aos mais diversos segmentos. Um deles é a implantação da *blockchain* na logística, foco desta pesquisa exploratória, visto que busca evidenciar os problemas logísticos atualmente existentes e as possíveis soluções dessa revolucionária tecnologia. Para tanto, utilizamos a pesquisa bibliográfica a partir de artigos e reportagens. Constatou-se que há ainda muito a se melhorar para a adaptação dos diversos modos de usabilidade para os consumidores. Há a necessidade de difusão desse revolucionário novo conceito para que todos tenham acesso às informações. É um segmento ainda desconhecido pela grande maioria da população mundial, com poucos entusiastas e empresas investindo tempo, recursos e estudos para entregar novas soluções. Diversos projetos já estão entregando plataformas completas de transmissão de dados via *blockchain*. As maiores empresas dos setores de logística, tecnologia, bancos e alimentos estão testando essa tecnologia em suas operações e os resultados iniciais são altamente promissores, com reduções nos custos e ganhos de competitividade em percentuais consideráveis.

**Palavras-chave:** Fatores motivacionais. Pesquisa de campo. Qualidade de vida.

## **BLOCKCHAIN IN LOGISTICS**

**ABSTRACT:** This study aims to present information to consumers and companies about innovations, with the development and implementation of blockchain in logistics operations. Using cryptoassets aimed at this area, there are devices with IOT (Internet of Things) technology, capable of changing the form of communication between the equipment and the user with instant data exchange. This technology has become a major step in change on a global scale for the financial sector and can also be applied to the most diverse segments. One of them is the implementation of blockchain in logistics, the focus of this exploratory research, as it seeks to highlight the currently existing logistical problems and possible solutions of this revolutionary technology. For that, we used bibliographic research from articles and reports. It was found that there is still a lot to improve in order to adapt the different modes of usability to consumers. There is a need to spread this revolutionary new concept so that everyone has access to information. It is a segment still unknown by the vast majority of the world population, with few enthusiasts and companies investing time, resources and studies to deliver new solutions. Several projects are already delivering complete data transmission platforms via blockchain. The biggest companies in the logistics, technology, banking and food sectors are testing this technology in their operations and the initial results are highly promising, with cost reductions and competitiveness gains in considerable percentages.

**Keywords:** Cryptoactive. Data transmission. IOT. Decentralized projects.

## 1 INTRODUÇÃO

Empresas buscam parcerias com o objetivo de melhorar todo o processo logístico como por exemplo, atividades que envolvem compras, recebimento de pedidos e armazenagem, entre outros.

Hoje, apesar da existência de *softwares* capazes de se comunicarem entre si dentro de cadeia de fornecedores, é cada vez mais complexo atender à crescente demanda desse segmento por conta do grande volume de informações disponíveis. Há ainda a necessidade de um tempo de resposta cada vez menor, além de possíveis falhas em qualquer um dos elos dessa cadeia.

Devido a todas essas questões, tornou-se necessária a criação de uma nova tecnologia capaz de solucionar os problemas encontrados pelos comerciantes a fim de realizar as transmissões de dados em um menor tempo possível, visto o crescente aumento do volume de transações nos mercados internos e externos.

A implantação da *blockchain* na *Supply Chain*, apresenta ao mercado um grande avanço tecnológico que revolucionará a troca de dados entre fornecedores, fabricantes e clientes em tempo real de forma segura.

*Blockchain* é um livro razão descentralizado *peer-to-peer* (ponto a ponto) independentemente de qualquer controlador centralizado. A segurança em torno da *blockchain* ocorre por meio da criptografia de cada registro que inserida no bloco não pode ser alterada, pois cada bloco está ligado ao anterior e ao posterior. Quando há a

necessidade de atualização toda a cadeia é alterada (BASTIANI, 2018).

Trata-se de uma revolução tecnológica que está em constante desenvolvimento e aprimoramento para tornar-se viável para uma maior adesão de usuários.

Segundo Bastiani (2018), o potencial da tecnologia *blockchain* de causar ruptura em quase todas as indústrias não pode ser descartado, embora ainda existam diversos obstáculos a serem superados antes de ser observado o seu impacto transformador por completo.

O mercado global de criptoativos vem se desenvolvendo significativamente, possibilitando aplicações descentralizadas. É a nova representação para criar e operar serviços de *software* financeiros.

Os criptoativos são ativos virtuais, protegidos por criptografia, presentes exclusivamente em registros digitais, cujas operações são executadas e armazenadas em uma rede de computadores (CVM, 2018).

Projetos de criptoativos voltados à logística já estão no mercado e apresentam soluções com imenso potencial de significativa adesão, a médio e longo prazo. Como exemplo, temos os projetos VeChain, WaltonChain e Ontology, cada um com aplicações específicas que se completam (CRIPTOMANIACOS, 2018).

Diversas empresas varejistas e do setor alimentício estão realizando testes iniciais para o uso da *blockchain* a fim de melhorar a eficiência dos seus processos logísticos. Como a *blockchain* pode rastrear rapidamente

centenas de partes envolvidas na produção e distribuição de alimentos, espera-se que seu uso facilite a identificação de potenciais fontes de contaminação, fatores de grande preocupação com a segurança alimentar (REUTERS, 2017).

Quanto maiores informações a respeito do uso da *blockchain* na logística estiver ao alcance do maior número de pessoas, maior será a demanda para mais desenvolvimentos na área, resultando uma nova corrida pela melhor entrega de usabilidade no dia a dia dos clientes consumidores.

Também dentro desse mercado, encontramos um promissor campo para investimentos a médio e longo prazo, tendo em vista o crescimento exponencial dos últimos anos. Para isso é necessário um estudo fundamentalista dos projetos que hoje disputam a adesão da grande massa da população, boa parte dessas informações estarão presentes nesse estudo.

## 2 METODOLOGIA

Do ponto de vista da natureza, essa é uma pesquisa aplicada, uma vez que sua análise de implantação e de desenvolvimento da *blockchain* está voltada à área logística. Além disso, sob o ponto de vista da sua abordagem, é uma pesquisa qualitativa, pois apresenta o que está disponível atualmente no mercado referente ao tema e suas perspectivas para os próximos anos.

Do ponto de vista dos objetivos, é exploratório, visto que busca evidenciar os

problemas logísticos atualmente existentes e as possíveis soluções dessa revolucionária tecnologia, envolvendo pesquisa bibliográfica a partir de artigos e reportagens.

## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1 RECENTE ADAPTAÇÃO NA LOGÍSTICA

Os processos logísticos das organizações estão em crescente evolução, o conceito de *Supply Chain Management* está ganhando espaço de destaque no meio acadêmico e empresarial, por atender à crescente demanda por eficiência pelo mercado.

Produtos com ciclo de vida cada vez menores, uma gama de itens cada vez maior e consumidores mais exigentes fizeram com que o modelo tradicional de logística precisa-se se adaptar rapidamente a essa nova realidade, por meio da evolução dos processos operacionais, tanto no ambiente interno quanto no externo, incluindo toda cadeia logística do fornecedor até o consumidor final.

Essa evolução permitiu integrar de forma mais fluida os diversos setores das empresas, que de forma isolada, procuravam melhorar sua eficiência por meio de indicadores estatísticos, demonstrando-a através de redução nos custos de transporte, estoques menores e de giro mais rápido, compras de insumos na proporção da demanda e preços menores, além de maior produtividade com os recursos disponíveis (FIGUEIREDO; ARKADER, 1998).

De acordo com Ching (2010), devido a necessidade da integração entre clientes e fornecedores, o conceito da logística foi evoluindo e uma nova concepção entrou em vigor. Houve a integração das diversas áreas envolvidas na produção, no dimensionamento e *layout* de armazéns, na alocação dos produtos nos depósitos, nos transportes - roteirização, dimensionamento da frota, distribuição, na seleção de fornecedores e clientes externos, assim, surge um novo conceito conhecido como *supply chain*, que estuda meios para serem aplicados na gestão das operações. Ching (2010), afirma que para que uma empresa possa sobreviver em um ambiente turbulento, precisa oferecer resultados – em quantidade, variedade, qualidade, preços e prazos – compatíveis com as necessidades e expectativas dos clientes. Neste contexto a logística pode tornar-se um diferencial competitivo para empresa.

### 3.2 O QUE É *BLOCKCHAIN*

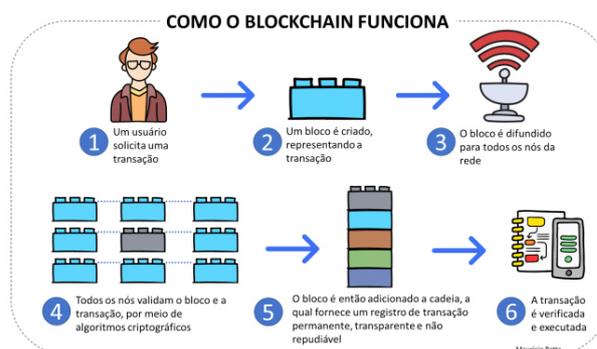
Pessoas que estão sempre buscando informações sobre novidades em tecnologia certamente leram em algum portal, mídia ou *site* informações sobre *Bitcoins*, chamada de moeda virtual da *internet*, por permitir transferência de valores eletronicamente, sem a necessidade de um órgão intermediando a transação. É importante conhecer a base que sustenta esse sistema, e entender o quão revolucionário poderá ser sua implementação em diversos segmentos econômicos (ENDEAVOR BRASIL, 2015).

*Blockchain* pode ser tratado como uma tecnologia de contabilidade distribuída, ou seja, um livro-razão público e descentralizado, no qual cada transação é assinada digitalmente por meio dos nós da rede, utilizando algoritmos criptográficos, sem a interferência humana, com o objetivo de garantir sua autenticidade sem que ninguém possa adulterar qualquer informação, tornando a *blockchain* e seus registros altamente confiáveis.

O termo *blockchain* descreve o conjunto de tecnologias que envolvem uma arquitetura criptográfica distribuída de sistemas computacionais descentralizados, tal qual como um banco de dados permanente e imutável que contém todas as transações que são executadas em todo os nós da rede (CARDOSO, 2018).

### 3.3 FUNCIONAMENTO

Figura 1 - Como é o funcionamento da *blockchain*



Fonte: Rotta (2018).

Na figura acima pode-se entender o sistema *peer-to-peer* (P2P). Para cada transação confirmada é gerado um código criptografado que forma um bloco, que é

inserido logo após ao bloco anterior, e assim sucessivamente em ordem cronológica.

A esse tipo de interação deu-se o nome a *blockchain* (cadeia de blocos), que uma vez inserida, não é possível remover ou alterar as informações armazenadas no bloco. Para tal, é necessária uma atualização em toda a rede. Portanto, todas as informações ficam para sempre armazenadas na rede (CARDOSO, 2018).

### 3.4 APLICAÇÕES DA *BLOCKCHAIN* NA LOGÍSTICA

A tecnologia *blockchain* apresenta potencial para alterar inúmeros sistemas da vida cotidiana, a seguir exemplos práticos dessa aplicação:

BRASILAGRO (2018) cita como fase inicial, uma das primeiras operações de venda de *commodities* realizadas através da Louis Dreyfus Company (LDC), umas das principais *tradings* agrícolas do mundo, Shandong Bohi Industry, uma processadora agrícola chinesa, e os grupos financeiros formados por ING, Société Générale e ABN Amro. Utilizando a tecnologia *blockchain* foi possível realizar a venda de 60 mil toneladas de soja dos Estados Unidos para a China.

Segundo Robert Serpollet, chefe de operações da LDC, a plataforma utilizada está em fase de testes, e os resultados apresentados foram melhores do que o esperado. Serpollet destaca ainda que o tempo dispendido com o processamento dos documentos foi de cerca de 20% menor em comparação ao processo tradicional.

Anthony Van Vliet, chefe mundial de financiamentos de negócios de *commodities* do ING, acrescenta as inúmeras possibilidades do uso dessa tecnologia, como o monitoramento em tempo real das operações e a verificação e validação dos dados, evitando riscos de fraude. Segundo ele, outros testes em uma *trading* de petróleo, através das operações em *blockchain* reduziram os custos em cerca de 25% a 30%.

Empresas como Mercuria, ING, Société Générale, as petrolíferas BP e a Shell, se uniram para formar um consórcio para desenvolver ainda mais suas plataformas baseadas nas operações via *blockchain*.

A BP em conjunto com a Cargill trabalha em projetos de desenvolvimento para o uso da *blockchain* na rastreabilidade de perus, permitindo aos consumidores saberem onde os animais foram criados (BRASILAGRO, 2018).

Cang (2017), por meio da agência, afirma que o uso da *blockchain* em plataformas na indústria petroquímica melhorará a transparência e o gerenciamento de riscos, bem como, na redução de custos devido ao alto fluxo de envio de contratos e documentação tradicional, gerando potencialmente, uma economia de centenas de milhões de dólares ao ano.

Gigantes do setor alimentício como, Nestle, Unilever, Tyson Foods estão se unindo a projetos desenvolvidos com a IBM, para explorar os potenciais da tecnologia, citando a rastreabilidade das etapas de produção e transporte de alimentos.

A *blockchain* pode rastrear rapidamente

centenas de partes envolvidas na produção e distribuição de alimentos em massa, espera-se que ela facilite a identificação de fontes de potenciais contaminações durante períodos de preocupação com a segurança alimentar (NAIDU, 2017).

Um grupo de dez empresas manifestaram o interesse de compartilhar seus dados para executar testes utilizando a plataforma desenvolvida pela IBM (NAIDU, 2017).

Ainda existem os mais céticos que acreditam que todos os benefícios do uso da *blockchain* demorará anos para entregar resultados satisfatórios uma vez que necessita de muito desenvolvimento para que toda a cadeia se integre à tecnologia.

Walmart e IBM trabalham em testes de *blockchain* no rastreamento das etapas da cadeia de suprimentos dos principais produtos comercializados pela rede. O objetivo é entregar produtos mais frescos aos seus clientes de forma mais rápida e eficiente. Segundo o vice-presidente de segurança alimentar, Frank Yiannis, o fato de poder rastrear de onde vem a comida e como ela flui da fazenda para a mesa sempre foi algo no qual as empresas tiveram grande interesse (CIO COMPUTERWORLD/UK, 2018).

Segundo Niharika (2018), a *blockchain* pode disponibilizar o rastreamento de alimentos por meio de uma atuação conjunta com a IOT e a *Supply Chain*, podendo escanear o código de barras, obtendo assim, todo o histórico cronológico, combatendo também, a fraude alimentar.

Segundo Gartner (2019), a tecnologia *blockchain* pode impulsionar esse processo para promover a visibilidade na cadeia de *supply chain* alimentícia. Até 2025, cerca de 20% dos dez maiores varejistas globais usarão *blockchain* para aumentar a segurança alimentar e garantir a rastreabilidade dos seus produtos.

Jack Ma, cofundador e CEO da empresa chinesa de comércio eletrônico, Alibaba Group disse em sua participação na Conferência Mundial de Inteligência Artificial, em Xangai, na China que a “Inteligência Artificial, Blockchain e IoT serão tecnologia sem sentido, a menos que possam promover a transformação da indústria manufatureira e a evolução da sociedade em direção à inclusão nas novas tecnologias” (PORTAL DO BITCOIN 2018).

#### **3.4.1 Smart Contracts (Contratos Inteligentes)**

São contratos semelhantes aos tradicionais usados em qualquer operação envolvendo duas ou mais partes, com regras estabelecidas, consequências de não cumprimento parcial ou total, prazo de validade, forma de pagamentos, entre outras. O diferencial é que esses contratos inteligentes são feitos por linguagem de programação e tornam-se autoexecutáveis de acordo as especificações pré-determinadas.

O protocolo é executado de forma descentralizada e registrada em rede na *blockchain* sem a necessidade de uma instituição intermediária (CARDOSO, 2018).

Diferentemente de um contrato tradicional

escrito em linguagem puramente jurídico-legal, um contrato inteligente é capaz de obter informações, processá-las e tomar as devidas ações previstas de acordo com as regras do contrato (CARDOSO,2018).

### 3.5 CRIPTOATIVOS VOLTADOS A LOGISTICA

#### 3.5.1 Vechain

De acordo com CIO COMPUTERWORLD (2018), a Vechain foi criada para entregar eficiência, rastreabilidade, transparência à gestão de cadeia logística, por meio de uso da *blockchain*.

A Fundação Vechain, responsável pela criação e desenvolvimento da plataforma, vem conseguindo importantes parcerias com grandes organizações reconhecidas mundialmente, como BMW, Groupe Renault, University of Oxford, Michigan State University, a também parceiras a nível nacional com o governo chinês (CIO COMPUTERWORLD, 2018).

Várias partes nos ciclos logísticos podem acessar informações em uma plataforma transparente e imutável, muito mais segura, com uma chave de acesso privada. Além disso, os provedores de serviços de logística agora podem gerenciar mercadorias granelizadas, em unidades individuais pela primeira vez (VECHAIN, 2017).

Os produtos marcados com VeChainID (*Vechain Identify*) transmitem em tempo real inúmeras informações a cada fase do processo de produção e distribuição dos elos da cadeia logística, utilizando as tecnologias IOT (*Internet of Things*), RFID e QR Code, para que os consumidores possam verificar informações, como por exemplo, procedência da matéria-prima, local da fabricação, rota de transporte, controle de temperatura em casos de produtos com essa necessidade, tempo de armazenagem, entre outros.

Figura 2 – Visão geral da solução em logística Vechain



Fonte: Vechain (2017).

Todas essas informações são incluídas na *blockchain*, e não são possíveis de serem editadas, garantindo assim, sua integridade, gerando assim, confiança de legitimidade aos consumidores (CIO COMPUTERWORLD, 2018).

#### 3.5.2 Ontology

Desenvolvido pela empresa Onchain, o projeto Ontology tem por objetivo tornar a tecnologia da *blockchain* acessível a organizações nos mais variados segmentos de forma mais simplificada, ou seja, essas empresas não necessitarão de conhecimentos avançados de implantação da *blockchain* (OLARINOYE, 2019)

Küster (2019) afirma que essa plataforma descentralizada, aberta e padronizada será adequada para implementação em muitos setores, permitindo que várias empresas criem um ambiente amigável, interativo baseado em *blockchain*.

Utilizando a tecnologia *Trust Network* a rede de protocolos é capaz de utilizar diversas *blockchains*, de diferentes tipos de negócios, proporcionando estruturas modulares, flexíveis e de fácil expansão (ONTOLOGY, 2017)

Esse sistema visa principalmente criar uma integração entre diversas *blockchains*, num ambiente corporativo mundial, em que a falta de comunicação e a troca de dados diferentes, de certa forma, impedem a utilização dessa tecnologia. No dia a dia, a Ontology se apresenta como uma solução inovadora para o mercado.

A velocidade das transações é considerada ponto forte da rede Ontology. Para efeito de comparação, a *blockchain* da Ethereum, que é um projeto similar e com o maior valor de mercado, atualmente é capaz de processar 25 transações por segundo (TPS), enquanto a *blockchain* Ontology, de alto desempenho, alcança 5.000 TPS; sendo assim, a melhor plataforma para desenvolvimento de aplicações corporativas (SHEIKH, 2019).

### 3.5.3 Waltonchain

Atualmente, acontece uma nova era no desenvolvimento da indústria IOT (*internet of things*), na qual objetos estão se comunicando entre si por meio da *internet* a fim de auxiliar

nas mais diversas necessidades. No entanto, essa comunicação entre objetos depende de sistemas centralizados, onde todos os dados dessa rede ficam tão somente dentro da própria rede, impedindo uma expansão a nível mundial.

Impedimentos antes pertinentes, como a falta de confiança entre a transferência de dados, dependência de instituições intermediárias, bases de dados centralizadas sujeitas a *hackers*, foram solucionados a partir da criação da *blockchain*, que tornou esse processo descentralizado, seguro, rápido, transparente e confiável.

Nesse momento, viu-se uma necessidade de incorporar objetos físicos no ambiente digital da *blockchain*, dando início ao projeto Waltonchain que propõe uma união de *blockchain* + IOT, juntamente com soluções de *software* e *hardware* integrados (WALTONCHAIN, 2018).

Com sistema de leitores e *chips* RFID com desenvolvimento próprio, a Waltonchain entrega um sistema robusto, criando um ecossistema capaz de incluir informações na *blockchain* de todas as fases de produção de um determinado produto, desde detalhes na fabricação, transporte, tempo de armazenagem.

Sensores de temperatura, áudio, vídeo e localização coletam e enviam dados diretamente na *blockchain*. Esse sistema garante a autenticidade de origem do produto. No momento em que o consumidor acessar, por meio de leitura do código de barras, ele terá disponível todas essas informações (WALTONCHAIN, 2018).

### 3.5.4 Luminare Control Tower

O *site* da revista Tecnológica (2019), cita a empresa JDA Software, que desenvolveu e lançou no mercado o Luminare Control Tower, uma plataforma que integra toda uma cadeia de suprimentos de ponta-a-ponta.

Utilizando tecnologias como Inteligência Artificial, *Internet of Things* (IOT), juntamente com *analytics* avançados e *machine learning*, o sistema cria um ecossistema integrado mostrando, em tempo real, os processos operacionais em execução. Com base nas informações é possível prever uma intercorrência e agir antes mesmo que aconteça, evitando paralisações ou atrasos. A integração de informações engloba também acontecimentos externos ao ecossistema, como notícias, clima, eventos, mídias sociais, antecipando tendências e prevendo demandas do mercado.

Esses recursos permitem que os profissionais de planejamento do *supply chain* possam prever o tempo estimado de chegada para entregas com base em atualizações em tempo real sobre clima, tráfego, congestionamento, entre outros, além de identificar posições precisas do inventário (TECNOLOGÍSTICA 2019).

Trata-se de uma ferramenta fundamental para ganho de competitividade num mercado tão acirrado, pois apresenta resultados positivos, como redução de custos de até 30%, ganho de eficiência de gestão de produção e

distribuição em torno de 60% e redução de 10% em investimentos de estoques.

Com base no Microsoft Azure, a solução da JDA fornece recursos para alimentar o centro de controle de crise das cadeias de suprimento globais: visibilidade em tempo real, por meio do ecossistema digital dos parceiros, em uma plataforma colaborativa, conectada e com recomendações prescritivas, apoia o planejamento de cenários mais inteligentes, com respostas mais lucrativas, leva a um melhor serviço, aumenta a receita e baixa o custo do serviço. O Luminare Control Tower ainda realiza várias análises de hipóteses para diferentes opções de resolução e, em seguida, recomenda ou executa cursos de ação ideais que equilibram as demandas de curto prazo com as metas estratégicas de longo prazo (TECNOLOGÍSTICA, 2019).

### 3.5.5 Sistema IOT - *Internet of Things* - (Internet das Coisas)

COMPUTERWORLD/EUA (2018), cita dados da Juniper Research, nos quais aponta que a tecnologia IOT vem aumentando a sua ligação entre pessoas e empresas, com base na troca de informações feitas entre computadores e outros dispositivos que podem ser usados dentro de uma empresa ou residência. Porém, quanto maior essa conexão entre pessoas e empresas, maior as medidas de segurança para integrar.

A *blockchain* vem auxiliando a proteção dessas comunicações, evitando que os dispositivos IOT sejam comprometidos por ataques cibernéticos, tornando-se um grande aliado, pois oferece um método padronizado para acelerar a troca de dados, permitindo a execução de processo entre dispositivos, sem intermediários de forma segura.

Para Faria (2017), a *blockchain* distribuída em uma rede IOT, na qual os dispositivos estão em ligados a uma malha ponto a ponto (*peer-to-peer*), pode autenticar transações e executá-las sem a necessidade de um servidor central.

A criptografia e o controle descentralizado oferecidos pela *blockchain* são capazes de substituir os mecanismos tradicionais de segurança, sendo então, a solução para as criptomoedas, além do que, os custos de implementação e operação se reduzem por não haver a necessidade de intermediários, e se houver problemas, o registro dos históricos das transações permite fácil acesso e não é manipulável.

### 3.5.6 Polo Multimodal de Pecém e Waltonchain

Em agosto de 2019, foi assinado uma parceria entre o Polo Multimodal de Pecém e a Waltonchain que tem como projeto construir a primeira *Smart Chain City* da América Latina.

Trata-se de uma cidade totalmente conectada digitalmente, onde será possível o acompanhamento dos processos operacionais que estarão na *blockchain* da Waltonchain, que será responsável pelo desenvolvimento de

toda infraestrutura necessária para a implantação de aplicativos, dispositivos IOT e *smart container* (RAMOS, 2019).

As cidades inteligentes, ou *Smart Cities*, são aquelas que utilizam o conhecimento sobre o local, as ferramentas disponíveis, os dados da área e a tecnologia para promover o bem-estar dos moradores (locomoção, segurança entre outros), o crescimento econômico da região e iniciativas ligadas à sustentabilidade (POLOMULTIMODAL, 2019).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de plataformas descentralizadas utilizando a tecnologia *blockchain* ainda enfrenta certa resistência de parte de especialistas na área econômica e também no meio governamental, pois sua capacidade ainda não foi explorada completamente.

Diversos projetos no mercado entregam serviços com grande potencial de soluções na logística e a gradativa adoção dessa tecnologia pelas empresas nos mais variados portes, dará impulso ao aprimoramento das soluções entregues aos consumidores, e esse fato se apresenta como inevitável até o momento, pois tamanho é a revolução que a *blockchain* oferece no nosso dia a dia.

Para tanto, é indispensável a divulgação de informações precisas dos projetos mais consistentes que estão sendo aprimorados

diariamente, seja por meio de artigos científicos ou matérias na grande mídia.

Dentro de poucos anos, as próximas inovações terão destaque no setor logístico, alterando completamente a forma como hoje vemos os processos sendo executados, integrando com eficiência, confiabilidade e extrema rapidez fatores externos e internos das organizações, que por sua vez interferem no mercado como um todo.

Percebe-se também, a integração da *blockchain* à tecnologia IOT, apresentando projetos igualmente revolucionários, capazes de modificar a comunicação entre pessoas e máquinas como nunca se tinha visto até o momento.

## REFERÊNCIAS

BASTIANI, A. **Confira os exemplos práticos de como a Blockchain pode ser usada no dia-a-dia**. 2018. Disponível em: <https://www.criptomoedasfacil.com/confira-exemplos-praticos-de-como-a-blockchain-pode-ser-usada-no-dia-a-dia/> Acesso em: 23 mar. 2018.

BRASILAGRO. **Louis Dreyfus adere ao blockchain**. 2018. Disponível em: <http://www.brasilagro.com.br/conteudo/louis-dreyfus-adere-ao-blockchain-.html>. Acesso em: 22 de mar. 2018.

CANG, A. **Compra de petróleo por blockchain dá pistas sobre custos menores**. 2017. Disponível em: <https://www.bloomberg.com.br/blog/compra-de-petroleo-por-blockchain-da-pistas-sobre-custos-menores/>. Acesso em: 24 mar. 2018.

CARDOSO B. **Contratos inteligentes: descubra o que são e como funcionam**. 2018. Disponível em: <https://brunonc.jusbrasil.com.br/artigos/569694569/contratos-inteligentes-descubra-o-que->

[sao-e-como-funcionam](#)>. Acesso em: 04 mar 2019

CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada**, 4 Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

CIO, COMPUTERWORLD/UK. **20 usos práticos do Blockchain, dos suprimentos à gestão do patrimônio**. 2018. Disponível em: <https://cio.com.br/20-usos-praticos-do-blockchain-dos-suprimentos-a-gestao-do-patrimonio/>. Acesso em: 08 mar 2019

COMPUTERWORLD/EUA, **lot e blockchain podem se completar. Entenda como**. 2018. Disponível em: <https://computerworld.com.br/2018/06/26/iot-e-blockchain-podem-se-completar-entenda-como/>. Acesso em: 02 abr 2019

CRIPTOMANIACOS, **5 criptomoedas que chegarão ao top 10**. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nknJ9EBeO2U&t=732s> Acesso em 25 set 2018

CVM **Portal do Investidor**. 2018. Disponível em: [http://www.investidor.gov.br/portaldoinvestidor/export/sites/portaldoinvestidor/publicacao/Alertas/alerta\\_CVM\\_CRIPTOATIVOS\\_10052018.pdf](http://www.investidor.gov.br/portaldoinvestidor/export/sites/portaldoinvestidor/publicacao/Alertas/alerta_CVM_CRIPTOATIVOS_10052018.pdf) > Acesso em: 02 abr 2019

ENDEAVOR BRASIL. **Blockchain: conheça a tecnologia por trás da revolução das moedas virtuais**. 2015. Disponível em: <https://endeavor.org.br/blockchain/>. Acesso em: 6 maio 2018

FARIA, L. F. – Amcham Brasil. **IBM explica o que é o blockchain e como essa tecnologia impactará nos negócios**, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wgAMF3zITck> Amcham HYPERLINK "https://www.youtube.com/channel/UCypjbl4d1YxtgcE-O\_aCfDw" Brasil Câmara Americana de Comércio>. Acesso em: 02 abril 2019

FIGUEIREDO, K.; ARKADER, R. **Da Distribuição Física ao Supply Chain Management**: O pensamento, o ensino e as necessidades de capacitação em logística. 1998. Disponível em: [https://pt.slideshare.net/moisess\\_prof/4-](https://pt.slideshare.net/moisess_prof/4-)

artigo-da-distribuio-fsica-ao-supply-chain-management-o-pensamento-o-ensino-e-as-necessidades-de-capacitao-em-logstica>. Acesso em: 06 maio 2018

:  
GARTNER, **Blockchain é chave para garantir segurança e rastreabilidade de alimentos**. 2019. Disponível em:<<https://cio.com.br/blockchain-e-chave-para-garantir-seguranca-e-rastreabilidade-de-alimentos/>> . Acesso em: em 06 nov 2019

KÜSTER. **Best Ontology (ONT) Wallets 2019 Edition**. 2019. Disponível em: <<https://captainaltcoin.com/best-ontology-ont-wallets/>> .Acesso em: 03 abr 2019

NAIDU. **Nestlé, Unilever Tyson e outras se juntam à IBM em projeto de blockchain para varejo** . 2017.Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/internetNews/idBRKCN1B2238-OBRIN>>. Acesso em: 08 mar 2019.

NETO, J. A. C.; SANTOS, F. M.; BOMFIM, J. S.; SANTOS, J. V.; DIAS, W. R. A; DOS SANTOS, J. A. B. **Um Mapeamento Tecnológico Sobre Internet Das Coisas: Uma Visão Com Base Nas Patentes**. Proceeding of ISTI – ISSN:2318-3403 Aracaju/SE – 20 a 22/09/ 2017. Vol. 8/n.1/ p.409-419 D.O.I.: 10.7198/S2318-3403201700080043

NIHARIKA, **Blockchain + IoT for Supply Chain**. 2018.Disponível em: <<https://hackernoon.com/blockchain-iot-for-supply-chain-1b07d4afd614>> . Acesso em: em 06 nov 2019

OLARINOYE. **Ontology Q1 2019 Partnerships — Can They Increase The Value Of ONT?**. 2019. Disponível em: <<https://www.investinblockchain.com/ontology-q1-2019-partnerships-can-they-increase-the-value-of-ont/>> Acesso em: em 03 abr 2019.

ONTOLOGY. Disponível em: <<https://ont.io/#/>>. Acesso em 03 abr 2019

POLOMULTIMODAL, **3 cidades inteligentes no mundo**

Sabia que é possível melhorar a qualidade de vida da população com tecnologia integrada à cidade?. 2019. Disponível em: <<https://www.polomultimodal.com/post/3-cidades-inteligentes-no-mundo>> . Acesso em: 23 out 2019.

PORTAL DO BITCOIN, **Blockchain precisa chegar na indústria ou vai se tornar inexpressiva, diz CEO do Alibaba**. 2018. Disponível em: <<https://portaldobitcoin.com/blockchain-precisa-chegar-na-industria-ou-vai-se-tornar-inexpressiva-diz-ceo-do-alibaba/>> Acesso em 22 Out 2019

RAMOS, **Polo Multimodal Pecém e Waltonchain assinam nova parceria**.2019. Disponível em: <<https://www.polomultimodal.com/post/polo-multimodal-pec-a9m-e-waltonchain-assinam-nova-parceria>>. Acesso em: em 23 out 2019

ROTTA M. 2019. Disponível em :< " <https://www.tecnologistica.com.br>> Acesso em: 20 set 2019.

REUTERS. **Nestlé, Unilever Tyson e outras se juntam à IBM em projeto de blockchain para varejo**. 2017. Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/internetNews/idBRKCN1B2238-OBRIN>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

SHEIKH. **Ontology (ONT) Price Prediction: Can Ontology Surge By 300% Before 2020?**. 2019.Disponível em:<<https://www.investinblockchain.com/ontology-ont-price-prediction-can-ontology-surge-by-300-before-2020/>> . Acesso em: em 03 abr 2019

TECNOLOGÍSTICA, **JDA lança o Luminare Control Tower**. 2019. Disponível em:<[https://www.tecnologistica.com.br/portal/noticias/81790?utm\\_source=Email&utm\\_medium=Boletim&utm\\_campaign=04092019/](https://www.tecnologistica.com.br/portal/noticias/81790?utm_source=Email&utm_medium=Boletim&utm_campaign=04092019/)> . Acesso em 09 set. 2019.

VECHAIN. 2017. Disponível em: <<https://www.vechain.org/>>. Acesso em: em 08 mar 2019

WALTONCHAIN. 2018. Disponível em:  
<<https://www.waltonchain.org/en/#>>. Acesso  
em: 04 abr 2019

## DIAGNÓSTICO DO RIO ITAPETININGA: PRESSÕES ANTRÓPICAS E RESPOSTAS AMBIENTAIS

A FATEC Itapetininga é a primeira faculdade da região a capacitar profissionais de formação superior em Gestão Ambiental. Preocupado em dar suporte a ação do poder público da região o Professor Dr. Frederico Guilherme de Souza Beghelli iniciou o projeto de diagnóstico do rio Itapetininga em setembro de 2021.

O objetivo do projeto é verificar as condições do trecho do rio Itapetininga inserido no município de Itapetininga e sua relação com diferentes níveis de pressão antrópica por meio de análises de usos do solo, faixa de vegetação ripária, qualidade da água, organismos bioindicadores aquáticos e levantamento preliminar da avifauna próxima às margens. Promover a divulgação dos resultados obtidos para o cidadão, instituições de ensino e comunidade científica para que haja apropriação do saber gerado e busca por manejo e uso sustentável do bem comum fornecendo ainda subsídios para a ação do Poder Público.

O projeto envolve três frentes: ensino, pesquisa e extensão. Teve seu início em setembro de 2021 em conjunto com iniciativa independente, porém parceira, de grupo constituído por diferentes atores sociais que a época denominava-se Projeto Viva o Rio e hoje estabelece-se como Instituto Viva o Rio. As atividades de campo contaram ainda com apoio da Secretaria de Meio Ambiente do município.

Atividades do projeto têm sido divulgadas em escolas de ensino fundamental e pretende-se manter esta ponte entre pesquisa e educação. No âmbito da pesquisa, o projeto teve, até o momento, a participação de dois alunos de graduação e um egresso do curso de Tecnólogo em Gestão Ambiental da FATEC Itapetininga. Até o momento, foram realizadas análises de qualidade da água voltadas para poluição orgânica e eutrofização bem como análise de bioindicadores (macroinvertebrados bentônicos) em 16 pontos distribuídos ao longo de 101 km de curso d'água com amostras durante o período seco e chuvoso, totalizando 32 amostras que foram coletadas e analisadas ao longo do período que contou com oito incursões (Figura 1).

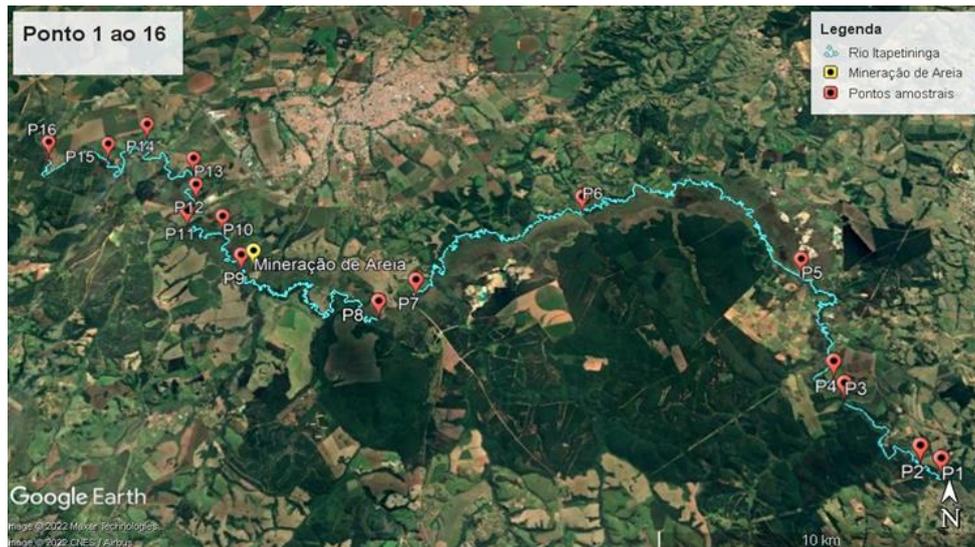


Figura 1: pontos amostrais do projeto “Efeito dos usos do solo e faixa de APP sobre a qualidade do rio Itapetininga: uso da tecnologia de biomonitoramento” de João Vitor Ferriello Alves orientado pelo prof. Dr. Frederico Guilherme de Souza Beghelli.

Também foram determinadas larguras de faixa de área de preservação permanente (APP) via imagens de satélite e proporções dos diferentes usos do solo com ferramenta de SIG. Este trabalho vem sendo executado pelo aluno João Vitor Ferriello Alves (Processo FAPESP n. 2021/08937-8) e o egresso Danilo Rodrigues Villalba de Almeida.

Fato interessante do projeto, inesperado mas que gerou informações relevantes foi a mistura de águas da lagoa da mineradora Nova Era com as águas do rio Itapetininga. O fato foi registrado pela equipe que coletava dados do rio e deparou-se com grande alteração de fluxo d’água, forte turbulência, tombamento de árvores, inundação de ambiente terrestre, alterações na turbidez e presença de espuma (Figura 2).



Figura 2: registro da mistura de material da lagoa do porto de areia com as águas do rio Itapetininga ocorrido no dia 05 de fevereiro de 2022 com evidente aumento de turbidez, alterações locais no fluxo d’água e presença de espumas além de grande quantidade de galhos e folhas.

Na figura 3, é possível comparar-se a cor aparente da água (efeito de material dissolvido e particulado) durante a estação seca e chuvosa em trecho distante a jusante na estação seca (A) a montante, 21 dias após o evento de extravasamento das águas da lagoa (B) e em trechos próximos, no dia do evento: logo após (C) e pouco antes da mineradora (D).

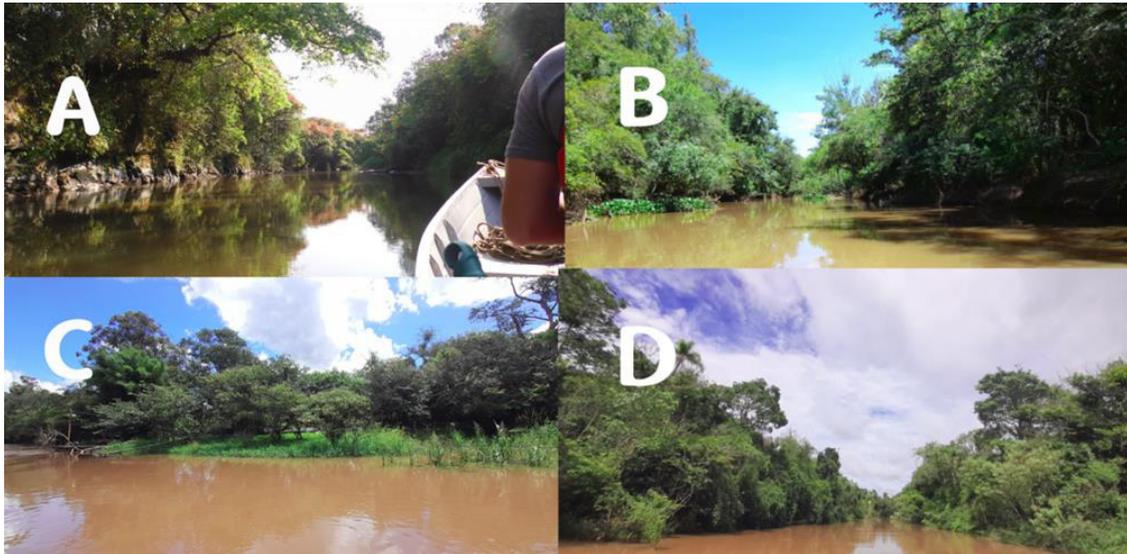


Figura 3: Comparação visual de áreas sem influência (A) e sob influência das chuvas (B, C e D) e do evento onde houve a mistura das águas do rio com águas provenientes da lagoa da mineradora (C e D).

Já o trabalho desenvolvido pela aluna Sacha Blandine Guessan da Cunha Tibelou traz um levantamento inicial da avifauna local (Figuras 4 e 5), constituindo-se no primeiro levantamento sistematizado de avifauna ao longo do Rio Itapetininga.

Neste trabalho são analisados três trechos, correspondentes aproximadamente aos pontos P1, P7 e P15 da figura 1. Por meio de identificação visual e análise de vocalizações, busca-se realizar um levantamento preliminar bem como identificar efeitos da pressão antrópica sobre a avifauna na região. Trata-se de um trabalho de base para início da discussão científica acerca do tema na região, bem como gerador de informações para futuras ações de Educação Ambiental a fim de levar-se o conhecimento gerado para a comunidade, favorecendo a sensibilização e conscientização do patrimônio ambiental regional.



Figura 4: *Dryocopus lineatus*  
Foto: Tibe-Lou, S.



Figura 5: *Thalurania furcata*  
Foto: Tibe-Lou, S.

O trabalho, deverá responder como organismos e o rio respondem ao mosaico de condições aos quais este grande ecossistema está sujeito ao longo de seu curso. Ao longo do percurso em estudo incluem-se áreas sob influência de pastagens, cultivos agrícolas, lançamento de esgoto doméstico, extração de areia, indústrias e lançamento de efluentes. Também observam-se áreas de vegetação ripária sob diferentes níveis de conservação que vão destes trechos bem preservados até trechos onde toda a vegetação ripária foi suprimida e substituída.

Ações futuras das águas, deverão contemplar trechos mais industrializados bem como análises outros tipos de poluentes como agrotóxicos e metais. Com relação à avifauna pretende-se ampliar o levantamento com mais informações a partir de outros trechos e replicando-se o estudo nas áreas já visitadas. A medida que forem sendo gerados dados, pretende-se divulgá-los junto à comunidade acadêmica por meio de artigos científicos e trabalhos em congressos bem como atividades junto aos estabelecimentos de Ensino Fundamental e Médio e divulgação em redes sociais.

# PERSPECTIVA



COMPARTILHE



Prof. Antonio Belizandro  
Barbosa Rezende