

COLETÂNEA INTERNACIONAL DE

PESQUISA EM CIÊNCIAS APLICADAS E CIÊNCIAS EXATAS

Ana Flávia Moraes
(Organizadora)

V.01

COLETÂNEA INTERNACIONAL DE
**PESQUISA EM CIÊNCIAS
APLICADAS E CIÊNCIAS EXATAS**

Ana Flávia Moraes
(Organizadora)

V.01

EDITORES CHEFE

Prof.º Me. João Victor Lucas
Prof.º Dr. Wanderson Farias

EDITOR EXECUTIVO

Fernanda Chaves Aloisio
Nathan Albano Valente

ORGANIZADOR DO LIVRO

Ana Flávia Moraes

PRODUÇÃO EDITORIAL

Seven Publicações Ltda

EDIÇÃO DE ARTE

Alan Ferreira de Moraes

BIBLIOTECÁRIA

Eliete Marques da Silva

IMAGENS DE CAPA

AdobeStok

ÁREA DO CONHECIMENTO

Ciências Exatas

2022 by Seven Editora

Copyright © Seven Editora

Copyright do Texto © 2022 Os Autores

Copyright da Edição © 2022 Seven Editora

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Coletânea internacional de pesquisa em ciências aplicadas e ciências exatas [livro eletrônico] : v. 1 / organização Seven Publicações. -- Curitiba, PR : Seven Events, 2022.
PDF

Vários autores. Bibliografia.

ISBN 978-65-84976-04-7

Artigos - Coletâneas 2. Ciências 3. Ciências exatas I. Seven Publicações.

22-128004

CDD-501

Índices para catálogo sistemático:

1 1. Divulgação científica 501

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra **DECLARAM** para os seguintes fins que:

1. Não possui qualquer interesse comercial que enseje um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado;
2. Declara que participou ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente nas seguintes condições: "a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; "
3. Certifica que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos e vícios de autoria;
4. Confirma a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas;
5. Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa;
6. Autoriza a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Seven Publicações Ltda.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Seven Publicações Ltda **DECLARA**, para fins de direitos deveres e eventuais aceções metodológicas ou jurídicas, que:

1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, constituindo direito sobre a publicação e reprodução dos materiais. Não se responsabilizando solidariamente na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; Sendo única e exclusivamente responsabilidade do (s) autor (es) a verificação de tais questões autorais e outras, se eximindo portando a Editora de eventuais danos civis, administrativos e penais que surjam.
2. Autoriza A DIVULGAÇÃO DA OBRA, pelo (s) autor (es) em palestras, cursos eventos, shows, meios midiáticos e televisivos, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial, com a apresentação dos devidos CRÉDITOS a SEVEN EVENTOS ACADÊMICOS, podendo ser responsabilizado o autor (es) e divulgadores pela omissão/apagamento de tais informações;
3. Todos os e-book são open access, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de e-commerce, ou qualquer outro meio virtual ou físico. Sendo, portanto, isenta de repasses de direitos autorais aos autores, vez que o formato não enseja demais direitos que não os fins didáticos e publicitários da obra que podem ser consultados a todo momento.
4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro;
5. A Seven Eventos Acadêmicos, não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra, em conformidade ao Marco Civil da Internet, a Lei Geral de Proteção de Dados e a Constituição da República Federativa.

Prezado(a) leitor(a),

O presente livro é o primeiro volume de uma coletânea internacional de pesquisas aplicadas e das ciências exatas. Inicialmente, agradecemos a participação de todos os autores e colaboradores dessa obra, e, caso o (a) leitor (a) da obra se sinta instigado (a), teremos mais volumes, abertos a pesquisa e a lógica metodológica relativas à temática aqui apresentada. Ainda, temos a honra de apresentar um livro demonstrando e divulgando a área de conhecimento responsável por trazer a tecnologia a informação, bem como toda a metodologia e métrica de pesquisa que temos hoje, sem excluir as demais áreas. O mundo conectado da forma que existe não existiria sem as grandes contribuições, de cientistas e pensadores, a exemplo de Isaac Newton e Einstein. Por isso, pensando na conexão e divulgação da ciência, nada melhor que prestigiar parte dos responsáveis, em uma coletânea que se inicia agora.

Boa leitura !

Autores

Alexandre Luis Belchior dos Santos
Amanda Jenner Araújo
Ana Christina Vanali
Ana Flávia Moraes
Anderson Rodrigues Francisco
Antonio Andrei Pinho Braga
Bruno Polycarpo Palmerim Dias
Dalva Felipe de Oliveira Gonçalves
Daniel Ângelo Macena
Daniel Lima de Oliveira
Fábio da Silva Martino Fonte
Fany Ticona-Peréz
Felipe Jordan Brino
Giovana Carraro Alleoni
Guilherme Moyses Pfeffer
H. A. Villa-Velez
Hygor Santiago Lara
Jorge Henna Neto
Karina Nayara Rego Portal
Kellen Aparecida Leandro da Silva
Leandro Neves Duarte
Léony Luis Lopes Negrão
Lucélia Mildemberger
Márcia Motta Pimenta Velloso
Marina Donato
Márkio Gonçalves Vicente
Nilsonclei Borges de Sousa
P. H. S. L. Coelho
R. M. Sampaio, G. S. de Sousa
Romulo Henrique Batista Martins
Ronei José da Silva
Stefania Perez Medeiros
Walber Paschoal da Silva
Wanderson Marinho Trindade
Welliton Leandro de Oliveira Boina
William José dos Santos
Yasmim Luana Mafra de Lira

SUMÁRIO

Análise da degradação na superestrutura ferroviária: estudo de caso em um trecho da MRS
Ana Flávia Moraes, Marina Donato, Fábio da Silva Martino Fonte, Ronei José da Silva e Leandro Neves Duarte

  **10.56238/cipcaev1-001**1-14

Metodologia para estimativa de demanda em uma rede cicloviária baseada no conceito de pontos de interesse

Guilherme Moyses Pfeffer e Walber Paschoal da Silva

  **10.56238/cipcaev1-002**15-29


LGBT e as políticas públicas: uma caminhada marcada por lutas

Wanderson Marinho Trindade e Dalva Felipe de Oliveira Gonçalves

  **10.56238/cipcaev1-003**30-42

Caracterização dos modelos de dimensionamento do lote de reposição no MRP difundidos na indústria de transformação: uma revisão da literatura

Antonio Andrei Pinho Braga, Yasmim Luana Mafra de Lira e Léony Luis Lopes Negrão

  **10.56238/cipcaev1-004**43-53

Análise da exposição da Comunidade do Novo São Bento, em caso de uma explosão de grande proporção na Refinaria de Duque de Caxias – REDUC RJ

Daniel Lima de Oliveira, Alexandre Luis Belchior dos Santos, Bruno Polycarpo Palmerim Dias e Márcia Motta Pimenta Velloso

  **10.56238/cipcaev1-005**54-65

Fuzzy logical algorithm for diagnose mechanics failures in rotate systems

Hygor Santiago Lara

  **10.56238/cipcaev1-006**66-77


(RE)significação da mulher indígena: luta e resistência das “Pau Brasília Echinata”

Amanda Jenner Araújo, Nilsoncley Borges de Sousa e Karina Nayara Rego Portal

  **10.56238/cipcaev1-007**78-88


Research paper: The influence of art in psychiatry and also the psychiatry's impact in art

Felipe Jordan Brino, Giovana Carraro Alleoni e Jorge Henna Neto

  **10.56238/cipcaev1-008**89-103

Influência da temperatura, taxa de deformação e teor de sólidos solúveis na viscosidade da polpa de murici in natura e industrializada

R. M. Sampaio, G. S. de Sousa, P. H. S. L. Coelho e H. A. Villa-Velez

  **10.56238/cipcaev1-009**104-113



A Quarta revolução industrial: desafios para adaptar a estrutura organizacional

Ana Christina Vanali, Lucélia Mildemberger

  **10.56238/cipcaev1-010**114-131

Gestão ambiental urbana: uma proposta de praça pública sustentável



Daniel Ângelo Macena, William José dos Santos, Anderson Rodrigues Francisco, Márkio Gonçalves Vicente, Romulo Henrique Batista Martins e Welliton Leandro de Oliveira Boina

  **10.56238/cipcaev1-011**

.....132-142

Avaliação da adequação dos rotulos do azeite de dendê perante a legislação do país

Stefania Perez Medeiros, Kellen Aparecida Leandro da Silva, Fany Ticona-Pérez e Rosalinda Arévalo-Pinedo

  **10.56238/cipcaev1-012**

.....143-159

Análise da degradação na superestrutura ferroviária: estudo de caso em um trecho da MRS

 [doi 10.56238/cipcaev1-001](https://doi.org/10.56238/cipcaev1-001)

Ana Flávia Moraes

Marina Donato

Fábio da Silva Martino Fonte

Ronei José da Silva

Leandro Neves Duarte

RESUMO

Os defeitos de geometria da via permanente são considerados causadores de acidentes e responsáveis por uma grande parcela dos custos destinados à manutenção. Desse modo, o objetivo desse trabalho é propor uma análise da degradação da superestrutura ferroviária a partir de um estudo estatístico proposto pelos autores Quiroga e Schnieder (2011) para determinação de previsões do ciclo de manutenção com a socadora mecanizada. O estudo se baseia em um comparativo comportamental dos desgastes dos parâmetros geométricos da via férrea obtidos na simulação de Monte Carlo em um trecho da MRS Logística S.A. Propõe-se, assim, a partir de um estudo de caso, uma análise dos possíveis causadores dos defeitos e uma contribuição para a eficácia da política de manutenção da empresa, reduzindo os impactos de degradação da via permanente. O trecho de estudo é recorrente de defeito de alinhamento e a causa do

problema é questionada durante a pesquisa, concluindo-se que as características físicas do local, além da utilização de uma norma americana em solos brasileiros, podem ser os responsáveis pelas falhas.

Palavras-chave: Degradação da via, Via permanente, Monte Carlo, Superestrutura ferroviária, Manutenção.

ABSTRACT

The geometry defects of the permanent way are considered to cause accidents and are responsible for a large portion of the costs for maintenance. Thus, the objective of this work is to propose an analysis of the degradation of the railway superstructure based on a statistical study proposed by Quiroga and Schnieder (2011) for determining maintenance cycle predictions with a mechanized punching machine. The study is based on a behavioral comparison of the wear of the geometric parameters of the railway track obtained in the Monte Carlo simulation in a stretch of MRS Logística S.A. Thus, it is proposed, from a case study, an analysis of the possible causes of defects and a contribution to the effectiveness of the company's maintenance policy, reducing the impacts of degradation of the permanent way. The study section has a recurrent alignment defect and the cause of the problem is questioned during the research, concluding that the physical characteristics of the site, in addition to the use of an American standard in Brazilian soils, may be responsible for the failures.

Keywords: Track Degradation, Permanent Way, Monte Carlo, Railway Superstructure, Maintenance.

1 INTRODUÇÃO

A inovação e a tecnologia decorrentes da globalização despertaram o surgimento de novas necessidades no ser humano, gerando um estímulo para que empresas criem e se planejem para suprir essas demandas. O transporte é, então, uma atividade primordial na economia e no desenvolvimento de um país, sendo o responsável pela logística da troca de mercadorias entre as regiões produtoras e consumidoras (RODRIGUES, 2001).

O setor ferroviário, que será abordado nesse estudo, foi criado no fim do século XVII e começo do século XIX, quando se combinou o emprego da via equipada de trilhos de ferro com um veículo motorizado. Logo em 1840 a Inglaterra expandiu suas construções desse modo de transporte e se consolidou como referência tecnológica e potência econômica a partir da Revolução Industrial (PORTOGENTE, 2021). O

sucesso inglês despertou o interesse no Brasil, que em 1854 inaugurou a sua primeira estrada de ferro (BRINA, 1988).

Os trens de carga submetem a via permanente a altas tensões dinâmicas, podendo causar deflexões em toda a extensão da linha e, conseqüentemente, perder a sua geometria ideal (BRINA, 1988). Quando esse desgaste atinge o limite de tolerância exigido é necessário realizar manutenções no local. Assim, a manutenção da via é importante para que a segurança e comodidade do tráfego permaneçam e para que a velocidade máxima permitida no trecho não precise ser alterada (PAIVA, 2016).

No que tange aos desgastes nos parâmetros geométricos da via, com a finalidade de retornar os níveis ao padrão exigido, com o apoio de uma máquina socadora, a linha é levantada, nivelada, puxada, alinhada e socada (PLASSER & THEURER, 2021). A partir desse contexto, o presente estudo desenvolverá uma comparação literária para determinação de previsões do ciclo de manutenção com a socadora mecanizada, mediante a um banco de dados com parâmetros geométricos e histórico de manutenção disponibilizado pela empresa ferroviária.

O artigo é estruturado sob a seguinte ordem: o primeiro capítulo aborda as dificuldades enfrentadas pelos gestores de infraestrutura ferroviária, além de demonstrar o objetivo do estudo e sua pragmática. O segundo capítulo refere-se aos estudos voltados para manutenção da via permanente, os funcionamentos do carro-controle e da socadora mecanizada, além de inferir sobre o método de Monte Carlo. No terceiro capítulo é descrita a metodologia da coleta de dados pelo carro-controle e tem-se um exemplo de aplicação da simulação de Monte Carlo. Os resultados são demonstrados no capítulo 4 e, por fim, no último capítulo, a conclusão do artigo é apresentada.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Manutenção da via permanente

Os componentes da via permanente podem apresentar degradação como consequência direta da frequência de intensidade de cargas dos veículos e da exposição ao clima, e, assim, manutenções cíclicas já são previsíveis. Com isso, as inspeções da evolução dos problemas devem ser feitas continuamente, avaliando-os a partir dos valores de tolerância pré-estabelecidos (PAIVA, 2016). Segundo Rodrigues (2001), métodos de manutenção inadequados ou em excesso aumentam potencialmente a degradação e, por isso, devem ser bem planejados.

De acordo com Paiva (2016) existem tipos de manutenção, preventiva e corretiva, que possuem o objetivo de manter a via segura. O autor diz que a manutenção preventiva atua na correção de um problema antes da ocorrência de uma falha, sendo usada sempre em componentes onde defeitos são intoleráveis. Já a manutenção corretiva atua no reparo após a ocorrência de uma falha. Ribeiro (2017) complementa sobre a importância do ciclo preventivo de inspeções dizendo que a manutenção corretiva é altamente custosa devido à interrupção de todo o tráfego de forma imediata e sem planejamento.

Li et al. (2015) afirmam que o monitoramento da geometria do pavimento ferroviário pode ser realizado por métodos indiretos e diretos. Os métodos indiretos consistem na utilização de acelerômetros ou por instrumentação dos vagões, enquanto os métodos diretos utilizam veículos automatizados de inspeção. Para a realização dessas inspeções do trecho pelo método direto, que é o mais usual, são utilizados carros controles que percorrem a extensão da via captando problemas geométricos e registrando-os em formato de relatório gráfico (STEFFLER, 2013).

Carro controle (TrackStar)

O carro controle, segundo Paiva (2016), realiza o levantamento e o diagnóstico do estado da geometria e da estabilidade da via. Rodrigues (2001) explica que as medidas são encontradas através de rodas apalpadoras, que coletam os defeitos dos diferentes parâmetros da geometria da linha. A MRS utiliza o carro controle TrackStar, equipamento fundamental para o alcance da segurança e da confiabilidade em nível internacional que a empresa se encontra atualmente (MRS, 2021c), demonstrando na Figura 1.

O equipamento aplica força, testa, analisa e solta relatórios sobre toda a extensão da via por onde passa, identificando problemas imperceptíveis ao olho humano. Assim, a empresa consegue atuar preventivamente de maneira eficiente (MRS, 2021c).

Figura 1: TrackStar.



Fonte: MRS, 2021c.

Socadora mecanizada

A socadora, de acordo com o DNIT (2021), é um equipamento mecânico motorizado que efetua o alinhamento e nivelamento da via de forma simultânea com a soca do lastro. Segundo a MRS (2021b), a socadora é utilizada pela empresa para garantir a qualidade da via para o tráfego seguro dos trens, garantindo que os trilhos estejam alinhados e que a altura entre eles seja sempre a mesma (Figura 2).

A Plasser & Theurer (2021) diz que a máquina socadora levanta, nivela, puxa, alinha e soca a linha, a fim de reestabelecer a geometria ideal. O trabalho é realizado por um sistema de nivelamento composto por um cabo de aço por fila de trilho, assim como por um sistema de medição de alinhamento composto por uma corda.



Fonte: Plasser & Theurer, 2021.

Além da importante eliminação das falhas geométricas, a Plasser & Theurer (2021) diz que o processo da soca faz com que ocorra a eliminação dos espaços vazios sob os dormentes, para que a distribuição de carga durante a passagem dos trens seja uniforme. As bancas de socaria compactam o lastro debaixo do dormente, garantindo o apoio estável da camada.

Método estatístico Monte Carlo

O método de Monte Carlo, segundo Halton (1970), obtém estimativas estatísticas de um parâmetro a partir de uma população hipotética e de uma sequência aleatória ou quase aleatória de números amostrais. Paula (2014), diz que o método consiste na geração de observações de algum tipo de distribuição probabilística e do uso da amostra obtida para aproximar a função de interesse.

Quiroga e Schnieder (2011) propuseram um modelo de degradação estocástica para prever uma intervenção com socaria em segmentos de manutenção ferroviária a partir do defeito de nivelamento longitudinal e, em seguida, desenvolveu-o em uma simulação de Monte Carlo para obter o envelhecimento e a restauração da geometria da via permanente do local de estudo.

Os autores apresentam algumas equações principais que abordam o estudo sobre o valor da degradação (NL_{initn}) atingido após a n -ésima intervenção de socaria, como mostrado abaixo na Equação (1).

$$NL_{initn} \sim NL(\mu NL_{init}(n), \sigma^2 NL_{init}(n)) \quad (1)$$

A Equação (1) é utilizada em casos onde o local de estudo apresenta alta velocidade. O parâmetro μ é o valor médio da degradação, enquanto σ^2 é a variância.

A evolução da degradação entre duas atividades de socaria, que também é necessária para o método, é descrita pela função exponencial da Equação (2).

$$NL_{initn} = e^{-\lambda(t-t_n)} + \varepsilon(t) \quad (2)$$

O parâmetro t significa o tempo total desde a primeira intervenção, tn é o tempo decorrido desde a última intervenção e bn é uma variável estocástica distribuída logaritmicamente, calculada pela Equação (3).

$$bn \sim NL(\mu b(n), \sigma^2 b(n)) \quad (3)$$

Já a variável $\varepsilon n(t)$ é uma variável normalmente distribuída com valor médio de 0, como mostra a Equação (4).

$$\varepsilon n(t) \sim N(0, \sigma^2 \varepsilon) \quad (4)$$

Quiroga e Schnieder (2011) afirmam que a degradação da geometria da linha cresce de forma exponencial entre as intervenções com a máquina socadora e, assim, o método é eficaz.

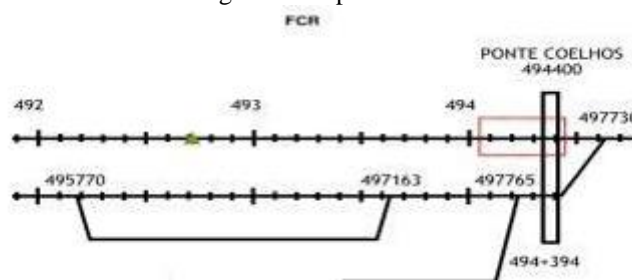
3 METODOLOGIA

Coleta de dados

A MRS é uma empresa que administra uma malha ferroviária de 1.643 quilômetros nos estados que, juntos, concentram cerca da metade do PIB brasileiro: Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (MRS, 2021a).

Para o estudo dentro dos ativos da MRS, após a realização de visitas em campo e da análise de dados gerados pelo carro controle, o trecho escolhido foi em Casa de Pedra (FCR). O local possui cerca de 250 metros e possui uma curva considerada crítica devido à reincidência de defeito de geometria, raio apertado, ativo fixo (ponte) no meio e AMV (aparelho de mudança de via) no final. O trecho também é caracterizado pelo alto MTBT (milhões de toneladas brutas transportadas), onde trafegam trens de minério e de carga geral (Figura 3). A dormentação do trecho é em madeira, a fixação é elástica e a bitola é larga.

Figura 3: Mapa de FCR.



Fonte: Dados da MRS Logística.

Levantamento TrackStar

Por ser um trecho onde a velocidade está compreendida na classe de via III e MTBT de aproximadamente 32, o TrackStar percorre FCR quatro vezes ao ano, sendo uma vez a cada trimestre. Durante essas passagens, o carro controle encontra os valores de bitola, nivelamento longitudinal, nivelamento transversal e alinhamento do local, verificando posteriormente se os parâmetros estão dentro das tolerâncias da classe. Nesse estudo será analisado o alinhamento, conforme a Tabela 1.

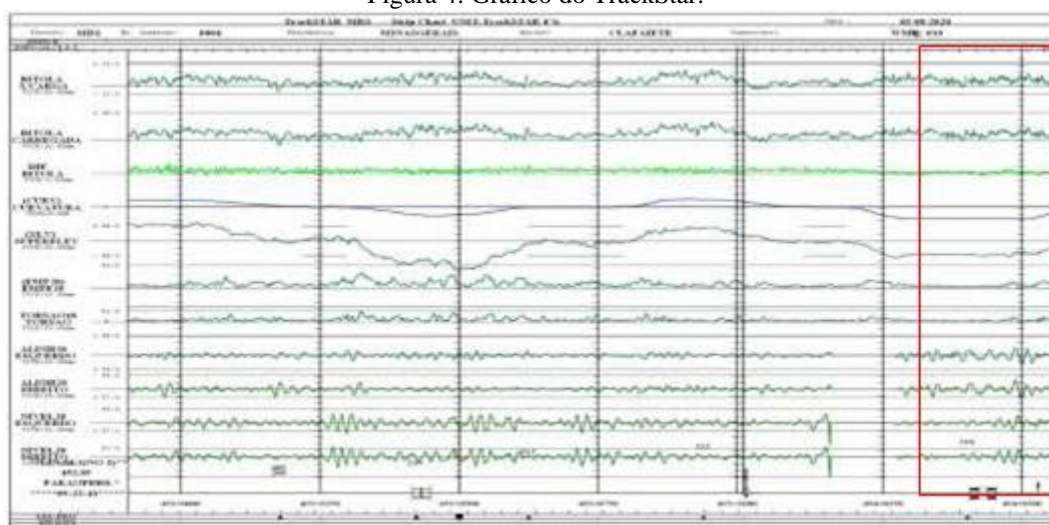
Tabela 1: Limites para manutenção preventiva e corretiva.

Descrição dos Limites		Limite Preventivo	Limite Corretivo
		Classe 3	Classe 3
Alinhamento	Desalinhamento de Curva em 20 metros <i>Varição máxima da flecha horizontal em relação à média das flechas no meio da corda de 20 metros</i>	32 mm	44 mm
	Desalinhamento de Curva em 10 metros <i>Varição máxima da flecha horizontal em relação à média das flechas no meio da corda de 10 metros</i>	25 mm	32 mm
	Defeito de Alinhamento em Tangentes em 20 metros <i>Varição máxima da flecha horizontal em relação à tangente no meio da corda de 20 metros</i>	32 mm	44 mm

Fonte: MRS, 2018a.

Após a passagem do TrackStar são emitidos gráficos e relatórios para que os parâmetros do local possam ser comparados com esses limites de manutenção preventiva e corretivo, realizando um diagnóstico da via. A Figura 4 ilustra como é esse gráfico.

Figura 4: Gráfico do TrackStar.



Fonte: Dados da MRS Logística.

A disposição do gráfico conta com um cabeçalho de informações básicas do local e de sua respectiva coordenação, com os parâmetros de análise listados do lado esquerdo contendo as demarcações dos limites corretivos naquela classe de inspeção e com a indicação da quilometragem na parte inferior. A partir da análise desses dados é possível encontrar quais pontos precisam de intervenção programada ou imediata.

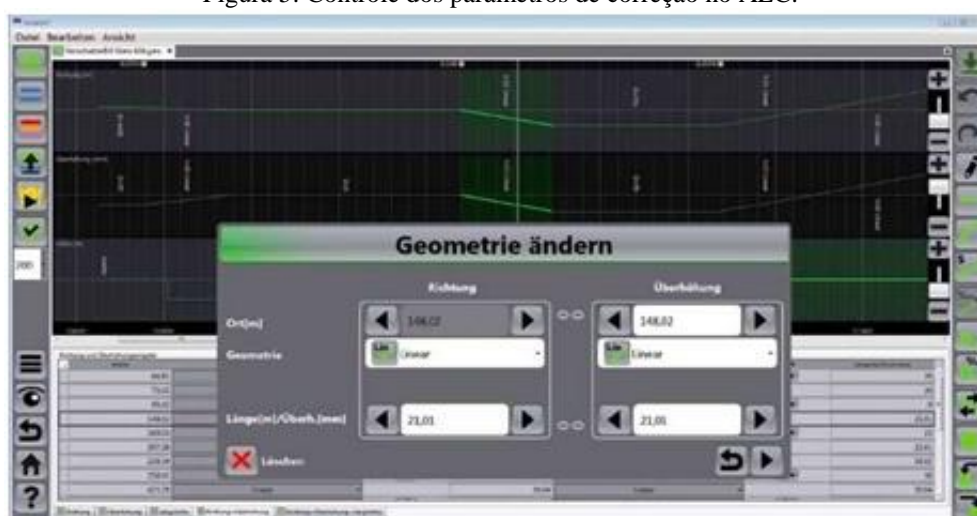
Processo de socaria

Para serviços com socadoras mecanizadas os parâmetros de correção devem estar marcados no dormente ou no patim do trilho, porém, de acordo com o POP-ENG-2027 (MRS, 2018b), não é necessária essa marcação prévia para serviços com equipamentos providos de ALC (Automatic Logic Control) e CAV (Correção Automática de Via). Com o intuito de cumprir rigorosamente as tolerâncias de aceitação técnica do trabalho de socaria é utilizado esse computador de ajuste automático e, no software, de acordo com a Plasser & Theurer (2021), as diferentes categorias de linha são consideradas e os valores de correção são rapidamente calculados. Nesse estudo foi utilizada a S-05 e a S-06, equipadas com o ALC e o CAV (Figura 5).

Para a obtenção desses dados, o primeiro passo do processo é deslocar a máquina sobre o local de trabalho para que ocorra a medição dos parâmetros de alinhamento e nivelamento em cada ponto. Depois dessa passagem, é realizada a compensação eletrônica com os valores corrigidos de uma geometria almejada após a execução da socaria.

Após esse primeiro deslocamento de medição o processo de socaria é iniciado e, ainda de acordo com o POP-ENG-2027 (MRS, 2018b), os operadores devem conferir sistematicamente os valores de alinhamento, nivelamento transversal e superelevação nos instrumentos de indicação no equipamento.

Figura 5: Controle dos parâmetros de correção no ALC.



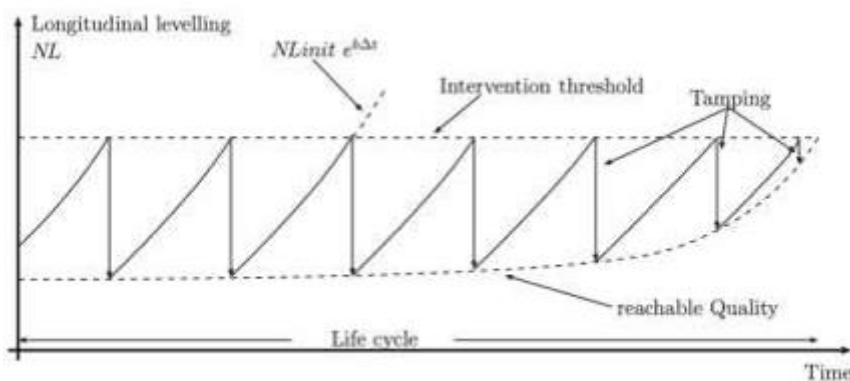
Fonte: Plasser & Theurer, 2021.

Simulação de Monte Carlo

A análise adotada nesse estudo é composta por uma contribuição para o processo de degradação e restauração da geometria ferroviária. Com base em medições históricas e dados coletados, o modelo de defeito geométrico e manutenção é descrito hipoteticamente e, em seguida, são obtidas comparações entre a taxa de degradação no trecho da MRS e os resultados do método de Monte Carlo.

De acordo com Quiroga e Schnieder (2011), para que o modelo a ser desenvolvido seja satisfatório, há um requisito que deve ser cumprido: tanto a taxa de crescimento quanto o valor do desvio médio do alinhamento dos trilhos em relação à posição ideal devem depender do número de socarias acumuladas, visto na Figura 6.

Figura 6: Esquema do modelo exponencial.



Fonte: Quiroga e Schinieder, 2011.

Para que seja satisfeita, a simulação de Monte Carlo necessita de três parâmetros de entrada: (i) tempo de início e fim da simulação desejados; (ii) etapa de simulação; (iii) o conjunto de vezes que as atividades de socaria devem ocorrer ou um limite de degradação no qual, quando alcançada, uma atividade de manutenção deve acontecer.

Figura 7: Fluxograma do método de Monte Carlo.

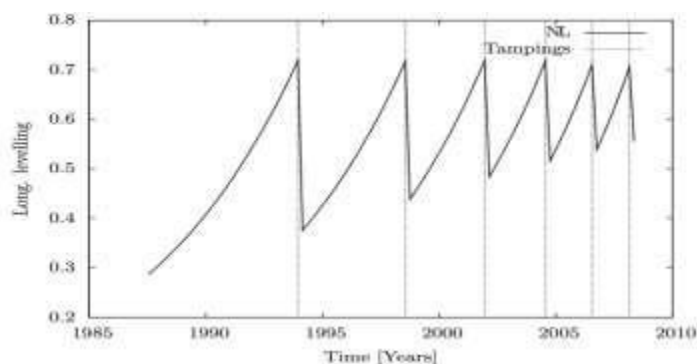


Fonte: Adaptado Quiroga e Schinieder, 2011.

No fluxograma apresentado na Figura 7, o processo de Monte Carlo aplicado, t é o tempo de simulação, t_{ls} é o tempo decorrido desde a última socaria, T_{sim} é a etapa de simulação e n é o número de intervenções de socaria acumulados. N_{linit} e bn foram especificados na seção

2.5.3. Nesse estudo houve uma adaptação e, no lugar de nivelamento longitudinal, foi observado apenas o defeito de alinhamento. Quiroga e Schnieder (2011) aplicaram o estudo à uma ferrovia francesa e chegaram à conclusão que o número de intervenções de socaria pode influenciar no ciclo de vida dos componentes da via férrea, com a redução sistemática do período de manutenção (Figura 8).

Figura 8: Simulação de Monte Carlo.



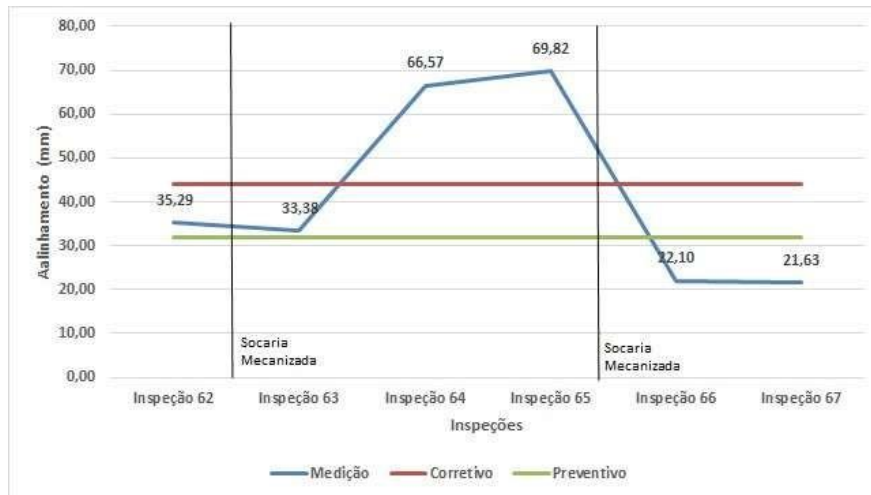
Fonte: Quiroga e Schinieder, 2011.

4 RESULTADOS E DISCURSÕES

O desalinhamento da via férrea traz diversas consequências para a circulação de trens, como a restrição de velocidade e a diminuição de carga transportada no trecho. Quando se trata de tangentes os efeitos são pequenos e, em alguns casos, podem até ser confundidos com diferenças de bitola. Porém, em curvas, por já existir esforço lateral durante a passagem do trem, a inserção de um desalinhamento pode ser a causa raiz de um descarrilamento (STEFFLER, 2013).

O banco de dados para estudo foi composto por seis inspeções do carro controle (TrackStar) entre os anos de 2019 e 2020. Nota-se, ao analisar a Figura 10, que as médias de defeito de alinhamento no trecho ultrapassam o limite corretivo, atingindo um pico de 69,2mm, mas, após a socaria, o valor é normalizado e fica compreendido abaixo de 23mm.

Figura 9: Média de alinhamento nas inspeções.

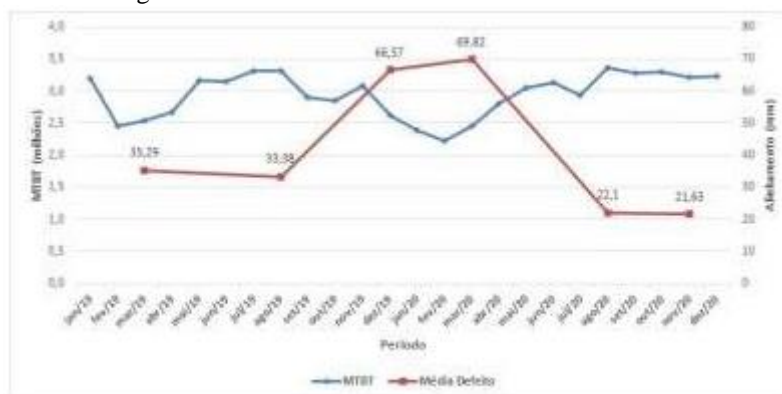


Fonte: Autores.

Analisando a Figura 9 fica notório que os valores de alinhamento são maiores que os limites impostos para manutenção corretiva na inspeção 64, porém, somente após a inspeção 65, houve intervenção com a socadora mecanizada. Ressalta-se que a MRS trabalha com um plano de manutenção onde há um planejamento trimestral para atividades com equipamentos de grande porte como a socadora e, por esse motivo, após essas passagens do carro controle, foram feitas operações manuais no ponto onde houve problema: puxamento de linha, alívio de tensões, troca de dormentes e de placas de apoio. Foi observado também que em janeiro de 2020, compreendido entre as inspeções 64 e 65, havia um planejamento para a socadora no trecho de FCR, mas a mesma avariou e não foi possível utilizá-la. O trecho foi sendo observado por técnicos durante todo esse período e, como não houve valores de desalinhamento maiores que 76mm (limite da classe inferior), não foi necessário restringir a velocidade da via.

Um fato a se observar é que quando a média de alinhamento chegou no seu pico, apresentando 69,82mm na inspeção 65, houve uma diminuição no MTBT transportado no trecho, como mostra a Figura 10. Essa redução é uma provável contribuinte para que o defeito não tenha ultrapassado o limite da classe 2 e, conseqüentemente, ser necessário restringir a velocidade máxima permitida no local.

Figura 10: MTBT x Média de defeito de alinhamento.



Fonte: Autores.

Assim como Quiroga e Schnieder (2011), nesse estudo de caso é notório que, com os desgastes do local, a realização de socaria mecanizada se torna necessária em uma menor diferença de tempo. Entretanto, fica constatado que, mesmo não tendo sido realizada uma intervenção mecanizada imediata, não houve nenhuma ocorrência de acidente no trecho. Em consequência, aumentou-se consideravelmente a quantidade de intervenções manuais no local.

5 CONCLUSÃO

Foi proposto no estudo desenvolver, a partir de um comparativo comportamental dos desgastes dos parâmetros geométricos da via permanente obtidos na simulação de Monte Carlo, futuros ciclos de intervenção com a socadora mecanizada para um trecho da MRS. A partir disso espera-se buscar mais eficácia na política de manutenção do equipamento da socaria mecanizada na via permanente ferroviária.

Nota-se que o nível de degradação do trecho pode ter semelhanças com a simulação de Monte Carlo e, com isso, tem-se a importância de diminuir a degradação dos componentes da via permanente ao longo das manutenções. Com o prolongamento forçado devido às circunstâncias sobre a avaria do equipamento é possível visualizar que o nível de degradação do trecho realmente aumenta – de 66,57mm para 69,82mm – mas, nesse caso em específico, não apresenta risco à circulação operacional.

Como o trecho é reincidente do defeito de desalinhamento, cria-se um questionamento sobre a causa do problema. Uma das possíveis respostas seria a caracterização climática, geomorfológica e pedológica do entorno do local. Alguns tipos de solo possuem baixa rigidez, com grande probabilidade de deslocamentos elásticos na via. Esses deslocamentos provocam aumentos de tensão na infraestrutura, podendo gerar um cenário de defeitos geométricos recorrentes e um constante desgaste dos componentes da superestrutura. Com isso, recomenda-se que sejam feitas inspeções geotécnicas no local, como por exemplo: MCT (Miniatura, Compactada, Tropical), Modo de Resiliência e Deformação Permanente.

Por fim, é importante destacar que a medição do valor de desalinhamento extrapola o limite para manutenção corretiva imposta pela FRA da classe 3 e, mesmo assim, não ocorreu nenhuma situação de insegurança no trecho. Apesar das correções manuais pontuais e efetivas, os defeitos foram reincidentes e,

mesmo assim, não houve acidente. Com isso, cria-se um questionamento quanto à empregabilidade da norma americana, visto que no Brasil os solos possuem características tropicais e a umidade apresenta uma sazonalidade particular.

Restringindo a abrangência do estudo, sugere-se, para trabalhos futuros, que sejam feitos os cálculos dos custos obtidos com a redução das intervenções de socaria no pavimento ferroviário, realizando uma demonstração dos custos envolvidos no ciclo de vida de cada componente ferroviário.

REFERÊNCIAS

- BRINA, H. Estradas de Ferro. Minas Gerais: Editora UFMG, 1988.
- DNIT. Glossário de Termos Ferroviários. Ministério da Infraestrutura, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/ferrovias/glossario-de-terminos-ferroviarios/glossario.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- HALTON, J. A retrospective and prospective survey of the Monte Carlo method. *Siam Review*, 1970.
- LARSSON, D. A Study of Track Degradation Process Related to Changes in Railway Traffic. 2004 Monografia (Engenharia Civil) – Lulea University of Technology, Lulea, 2004.
- LI, D; HYSLIP, J; SUSSMANN, T; CHRISMER, S. *Railway Geotechnics*. Londres: CRC Press, 2015.
- MRS. Quem somos, 2021a. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/empresa/quem-somos/>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- . Socadora, 2021b. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-blog-inovacao/socadora/>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- . Track Star e Ultrassom, 2021c. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-blog-inovacao/track-star-e-ultrasom/>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- . PG-ENG-0031: Gestão de inspeção e de defeitos de geometria e bitola na malha ferroviária da MRS. MRS S.A, 2018a.
- . POP-ENG-2027: Operação de equipamentos de correção geométrica de linha. MRS S.A, 2018b.
- PAIVA, C. Super e Infraestruturas de Ferrovias – Critérios para Projetos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- PAULA, R. Método de Monte Carlo e aplicações. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Matemática) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2014.
- PLASSER & THEURER. O processo correto da socaria, 2021. Disponível em: https://www.plasser.com.br/fileadmin/user_upload/Maquinas_Sistemas/Socaria/17139_Tech_nStopfen_Y11-PORT-0760ansicht.pdf. Acesso em: 4 jun. 2021.
- PORTOGENTE. Histórias da ferrovia, 2016. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/80519-historia-das-ferrovias>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- QUIROGA, L; SCHNIEDER, E. Monte Carlo simulation of railway track geometry deterioration and restoration. Institute for Traffic Safety and Automation Technologies, Braunschweig. 2011.
- RIBEIRO, F. Contribuição para análise do custo do ciclo de vida de um sistema de gerência de pavimento ferroviário. 2017. Tese (Engenharia de Transportes) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- RODRIGUES, C. Contribuição ao planejamento da manutenção preditiva da superestrutura ferroviária. 2001. Tese (Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- SADEGHI, J.; ASKARINEJAD, H. Influences of track structure, geometry and traffic parameters on railway deterioration. *International Journal of Engineering*, Tehran. 2007.

STEFFLER, F. Via Permanente Aplicada – Guia Teórico e Prático. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Metodologia para estimativa de demanda em uma rede cicloviária baseada no conceito de pontos de interesse

 [10.56238/cipcaev1-002](https://doi.org/10.56238/cipcaev1-002)

Guilherme Moyses Pfeffer
Universidade Federal Fluminense

Walber Paschoal da Silva
Universidade Federal Fluminense
E-mail: walberpaschoal@id.uff.br

RESUMO

A alta taxa de ocupação do solo urbano, assim como eventuais restrições técnicas e financeiras, enfrentadas por muitas cidades brasileiras, podem gerar dificuldades para o planejamento adequado de sua rede cicloviária. O objetivo deste trabalho é desenvolver uma metodologia simplificada, com baixos custos de aplicação, capaz de auxiliar os técnicos durante o processo de planejamento de uma rede cicloviária, de forma confiável e acessível a todas as cidades, independentemente de seus recursos disponíveis. A metodologia apresenta as etapas para identificação dos pontos de interesse de viagens de bicicleta, definição do traçado das ciclovias e estimativa da demanda futura, e é testada através de um estudo de caso aplicado à Região Oceânica da cidade de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Também é realizado um levantamento de tendências para medir possíveis mudanças nos hábitos de transportes locais e prever uma eventual demanda reprimida. Os resultados demonstram a eficácia e relevância da metodologia proposta, revelando um possível crescimento, até 2030, de 102 % no fluxo atual de

ciclistas e de 12 % na participação modal para viagens urbanas.

Palavras-chave: Infraestrutura cicloviária, Mobilidade urbana, Planejamento de transportes, Bicicletários, Pontos de interesse.

ABSTRACT

The high occupancy rate of urban areas, as well as technical and financial constraints, faced by many Brazilian cities, can create difficulties for the proper planning of their cycling network. The objective of this paper is to develop a simplified methodology, with low costs of application, capable of helping technicians during the planning process of a cycling network, in a reliable and accessible way to all cities, regardless of their available resources. The methodology presents the steps for identifying points of interest for bicycle trips, defining cycle routes and estimating future demand, and is tested by a case study applied to the Oceanic Region of the city of Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. It is also applied a trend survey to measure possible changes in local transport habits and predicting any repressed demand. The results demonstrate the effectiveness and relevance of the proposed methodology, revealing a possible growth, up to 2030, of 102 % in the current flow of cyclists and 12 % in the modal share for urban trips.

Keywords: Cycling infrastructure, Urban mobility, Transport planning, Bike racks, Points of interest.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento desordenado e a falta de ações efetivas, por parte das prefeituras, capazes de minimizar o problema e garantir a aplicação das diretrizes de desenvolvimento urbano, preconizadas pelos Planos Diretores, são fenômenos observados em muitas cidades brasileiras. Isso tem gerado graves problemas de mobilidade e um alto grau de dificuldade para o planejamento dos sistemas de transportes dessas cidades, tendo em vista essas incertezas e um predomínio do transporte motorizado, o que reconhecidamente não é a solução mais eficiente e sustentável. No Brasil, um estudo realizado pelo Ministério do Meio Ambiente revelou que no ano de 2012, os veículos de passeio foram responsáveis por 38% das emissões de CO₂ (BRASIL, 2013).

Nesse cenário, a bicicleta surge como uma boa opção de mobilidade devido à ausência de emissões de CO₂ e aos benefícios para a saúde. Por exemplo, um estudo realizado em Helsinque (CITY OF

HELSINKI, 2015) revelou que para cada 1,00 euro investido na construção de uma nova ciclovia há um retorno de 7,80 euros. O uso da bicicleta está crescendo devido à busca por transportes favoráveis à saúde e ao meio ambiente. Segundo estudos realizados nos EUA e no Canadá, em 2012 foram registrados 865.000 usuários de bicicleta, o que significa um aumento de 11 % em relação a 2009 (RELIANCE FOUNDRY, 2015).

O sistema de compartilhamento de bicicletas também tem apresentado um crescimento acelerado. Essa abordagem é mais uma alternativa para proporcionar ao cidadão uma oportunidade de repensar e mudar sua forma de se deslocar pela cidade. Em uma pesquisa realizada na China, Jiang et al. (2020) verificaram que, na reabertura das cidades após o pico da pandemia de COVID-19, a distância total percorrida pelas bicicletas compartilhadas sem estações, dependendo da cidade, substituíram entre 17 % e 45 % das viagens realizadas por veículos motorizados. Ainda segundo Jiang et al. (2020), nesse ritmo, a redução de emissões de CO₂ gerada pelos sistemas de compartilhamento de bicicletas na China seria de 4,8 milhões de toneladas por ano.

O caso da Dinamarca merece destaque em virtude do seu crescimento acelerado e do seu atual domínio nos sistemas cicloviários. Os esforços da prefeitura resultaram na criação de novas ciclovias capazes de acomodar de 15 % a 20 % a mais de bicicletas, reduzindo em 10 % o volume de carros nas ruas (DAC, 2014).

Nesse contexto, verifica-se a importância dos sistemas cicloviários para as cidades, em virtude dos seus benefícios diretos sobre a mobilidade urbana, a saúde dos usuários desse modal, a redução de CO₂ na atmosfera, e a melhoria na operação dos sistemas de transportes, com menos veículos motorizados circulando. Dessa maneira, um planejamento adequado dessas redes cicloviárias das cidades representa um fator de grande relevância no sentido de se obterem tais benefícios.

No entanto, a ampla maioria das cidades brasileiras não dispõe de conhecimento técnico especializado e/ou de recursos financeiros, suficientes para a realização de um planejamento de transportes convencional, a partir da aplicação dos métodos tradicionais e consolidados, os quais envolvem complexos estudos, simulações, cálculos, pesquisas e levantamentos de campo. Assim, um método mais simples e direto, baseado em levantamentos de campo com relativa facilidade de obtenção e estudos gráficos, se caracteriza como uma boa alternativa, pois, embora não tão preciso quanto os métodos tradicionais, pelo menos garante que fatores de maior influência sobre os deslocamentos de bicicleta sejam considerados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Monteiro e Campos (2011) realizaram uma pesquisa cujo objetivo foi proporcionar uma melhor compreensão dos aspectos comportamentais dos usuários de duas estações de metrô na cidade do Rio de Janeiro, RJ, e sua integração com bicicletas e transporte a pé. A pesquisa foi realizada através de questionário socioeconômico e considerando fatores reativos à dificuldade dos deslocamentos. As

conclusões permitiram medir o quanto o usuário está disposto a caminhar ou pedalar para acessar o metrô, e seu relacionamento com dados socioeconômicos e com as condições das vias.

Ainda se tratando de comportamento dos ciclistas e correlacionado com o caso do metrô, uma pesquisa elaborada por Paiva (2013), tratou de identificar fatores que interferem no uso da bicicleta, e sua integração com o modal de transporte metroviário, tendo como estudo de caso a estação de metrô Terminal Samambaia em Brasília, DF. Concomitantemente foi desenvolvido um método que buscava definir a demanda potencial e atual para estacionamento nessa estação, sua consequente atratividade para gerar a integração, e o interesse por embarcar com a bicicleta no vagão. Paiva (2013), então pode obter resultados interessantes, como os dois fatores mais importantes que induziram os usuários a não utilizarem a bicicleta, o roubo de bicicletas, e a falta de segurança imposta pelo tráfego de veículos nas vias. Como fatores que mais influem positivamente no uso da bicicleta, estão, a não agressão ao meio ambiente, e a redução dos gastos com transporte.

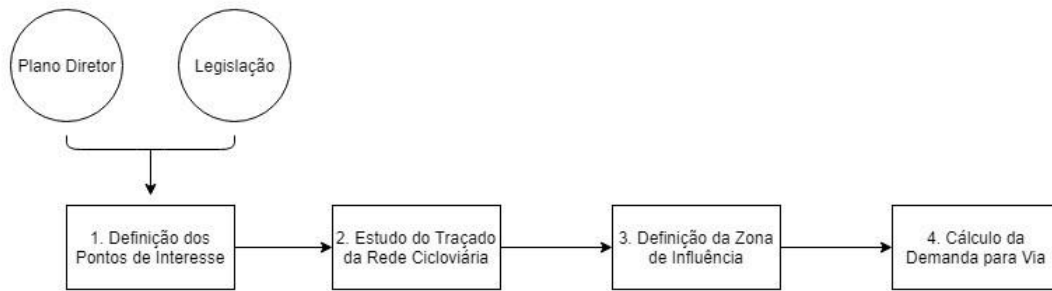
No trabalho elaborado por Campos e Cardoso (2016) é apresentada uma proposta metodológica para planejamento de um sistema cicloviário, com finalidade de servir de auxílio aos municípios. O trabalho se conduziu por duas vertentes: pesquisa junto a ciclistas, para identificação de rotas e motivos de escolha; e análise de parâmetros utilizados em outros métodos, que avaliam a infraestrutura cicloviária. Foi então definido e calculado um Índice de Adequação do Segmento para viagens por bicicleta, como forma de analisar a qualidade da rota escolhida e, dependendo do resultado, definir caminhos melhores.

3 METODOLOGIA

A metodologia proposta tem como base a identificação de regiões de planejamento e pontos de interesse, assim como a demanda por viagens de bicicleta, capazes de auxiliar os técnicos durante o planejamento do sistema cicloviário. A metodologia pretende ser simples, permitindo que até mesmo municípios com conhecimento técnico insuficiente na área, ou falta de recursos financeiros, sejam capazes de aplicá-la.

Assim, os pontos de interesse são identificados, e depois são estabelecidas as suas relações com as rotas. Complementarmente, é feita uma análise dos segmentos da estrada, de modo a proporcionar maior conforto e segurança para os ciclistas. No sentido de se garantir as bases para um dimensionamento de médio a longo prazo, a metodologia também propõe um procedimento para estimativa da demanda futura. Neste capítulo a metodologia proposta é descrita de maneira detalhada, e no sentido de simplificar a sua compreensão, o fluxograma da figura 1 apresenta a sequência das suas etapas.

Figura 1 – Fluxograma com as etapas da metodologia



Fonte: Autores

Identificação dos Pontos de Interesse (1ª Etapa)

Os Pontos de Interesse aqui propostos representam os Polos Geradores de Viagem (PGV) ou Polos Geradores de Trafego, mas com características específicas para a geração de viagens por bicicleta. Podem ser definidos como locais ou instalações de distintas naturezas que desenvolvem atividades de porte e escala capazes de produzir um contingente significativo de viagens (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

O melhor balizador para um PGV é o Plano Diretor da cidade, uma vez que estabelece o funcionamento, crescimento e desenvolvimento de cada região da cidade, assim fornecendo um leque completo de informações e perspectivas. Outra forma de identificar um PGV é através de pesquisas de origem e destino. Contudo, tendo em vista os custos da elaboração de tal estudo, devemos assumir que nem todas as municipalidades terão como arcar com ele. Alguns exemplos de locais que se caracterizam como PGV são, pontos de integração entre modais, estações de metrô, estações de BRT, estações de barcas, shoppings, centros comerciais, parques, zona residenciais, etc.

Estudo das rotas da rede cicloviária (2ª Etapa)

Para esta etapa, são utilizados os Pontos de Interesse definidos na etapa anterior, os quais servem como referências de deslocamento, ou seja, são usados como parâmetros de origem e destino. Dessa maneira, têm-se duas premissas básicas: a eficiência da bicicleta frente ao transporte motorizado, em relação a distância percorrida; a disposição do ciclista para percorrer essas distâncias.

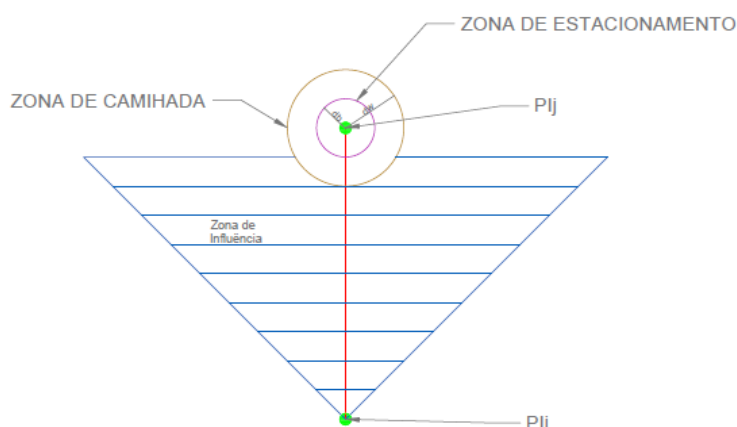
Segundo pesquisa de Monteiro e Campos (2011), ao analisar a estação de metrô do bairro da Pavuna, na cidade do Rio de Janeiro, foi constatado que cerca de 89 % dos entrevistados que seguem de bicicleta para essa estação percorrem no mínimo 2,7 km, sendo que 52 % se encontram na faixa entre 2,7 km e 5,40 km. A flexibilidade gerada por uma rede de ciclovias bem estruturada pode gerar diversos ganhos para seus usuários. No deslocamento “porta-a-porta”, nas grandes áreas urbanas, a bicicleta se mostra mais ágil do que carros, ônibus e pedestres em distâncias de até 5 km (BRASIL, 2007). Dessa forma, assume-se, aqui, que um Ponto de Interesse apresenta uma zona de influência com um alcance de 5 km de raio.

Caso ocorra sobreposição de rotas, deve-se adotar, para o planejamento, a rota com maior fluxo de bicicletas. Deve-se buscar sempre o caminho mínimo entre a origem e o destino, de forma a garantir um trajeto mais objetivo e rápido aos usuários da via. Os caminhos encontrados usualmente contam com dois sentidos de trânsito e são aqui denominados, Rotas. Os dois sentidos de tráfego são denominados A e B, assim gerando uma distinção entre diferentes sentidos de uma mesma rota.

Definição da Zona de Influência (3ª Etapa)

Nesta etapa é adotado um modelo que leva em conta a distância ($d_{PI_i \rightarrow PI_j}$) entre os Pontos de Interesse i (PI_i) e j (PI_j), onde $d_{PI_i \rightarrow PI_j} \leq 5$ km, com uma tolerância de 10 %, como sendo a base para o percurso entre os Pontos de Interesse. A Zona de Influência será definida a partir do percurso de PI_i para PI_j , conforme ilustra a figura 2.

Figura 2 – Definição da Zona de Influência



Fonte: Autores

Com relação à distância em pedestre geralmente prefere a caminhada frente aos outros modais de transportes, um estudo realizado na estação de metrô General Osório, no bairro de Ipanema, na cidade do Rio de Janeiro, a maior parcela adotou caminhadas de duração entre 5 a 10 minutos para chegar à estação, totalizando cerca de 550 a 1.100 m percorridos (MONTEIRO; CAMPOS, 2011). Assim, é proposta a variável Distância de Caminhada (d_w), sendo $550 \text{ m} \leq d_w \leq 1.100 \text{ m}$.

O bicicletário, idealmente, deve se localizar o mais próximo possível do Ponto de Interesse final, neste caso o PI_j , sendo definida assim a variável Distância do Bicicletário (d_b). Vale ressaltar que tanto d_b quanto d_w são calculadas a partir do Ponto de Interesse 2. Contudo, muitas vezes a falta de espaço urbano impede o mesmo.

Conforme ilustrado na figura 2, é criado um triângulo que representa a Zona de Influência gerada pela ligação ciclovária de PI_i até PI_j . O triângulo tem como objetivo idealizar uma linha ortogonal até a via, e da via até o d_b , onde serão estacionadas as bicicletas, que totalize 5,0 km de percurso até a região representada pela área de raio d_b . Deve ser subtraída da Zona de Influência da via, a região de raio d_w a

partir do PI_j que representa a Zona de Caminhada, ou seja, a região onde a população possui a tendência maior de realizar o percurso a pé, evitando superdimensionamento.

A Tabela 1 exemplifica um segmento de via com 5.000 m de comprimento, estacas a cada 500 m, e um ciclista se movimentando de um ponto dentro da Zona de Influência rumo ao PI_j, e como o entendimento da semelhança de triângulos ajuda a acharem as distâncias dentro do formato final.

Tabela 1 - Distância ortogonal à via na envoltória da Zona de Influência

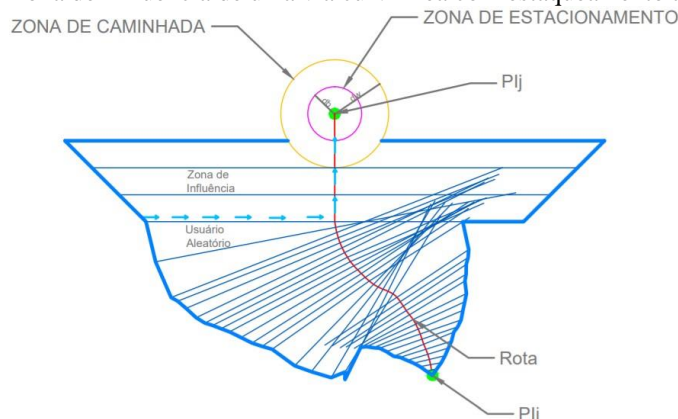
Estaca	Distância (m)	Comprimento (m)
0	0	5000
1	500	4500
2	1000	4000
3	1500	3500
4	2000	3000
5	2500	2500
6	3000	2000
7	3500	1500
8	4000	1000
9	4500	500
10	5000	0

Fonte: Autores

Em situações reais o alinhamento de uma via é composto por trechos em tangente e trechos em curva. Nesses casos trabalha-se com a distância total juntamente com um sistema de estaqueamento, onde a cada estaca será traçada uma ortogonal representando a distância do triângulo para aquele ponto, que pode ser obtida por uma simples semelhança de triângulos. Nos trechos em curva, o estaqueamento deve ser feito a cada 50 m ou 20 m, de forma a ter uma envoltória mais precisa.

A figura 3 é um exemplo de uma situação onde a via possui 5.000m de comprimento e foi estaqueada a cada 50 m com um ciclista se movimentando de um ponto dentro da Zona de Influência rumo ao PI_j. A rota ciclável pode estar em regiões com barreiras geográficas, como lagoas e morros, impedindo que o indivíduo possa utilizá-la, mesmo estando dentro da Zona de Influência. Deve-se, então, dar um tratamento especial à envoltória, recortando-a nos limites dessas barreiras, conforme apresentado na figura 3.

Figura 3 - Zona de Influência de uma via curvilínea com estaqueamento a cada 50m



Fonte: Autores

Cálculo da demanda para a via (4ª Etapa)

Com base na envoltória que representa a Zona de Influência da ciclovia, desenvolvida na 3ª etapa, determina-se a população que nela reside. É necessária a determinação tanto da população, com base no censo mais recente à aplicação do método, como da estimativa da população futura para a área de estudo que pode ser obtida através de dados censitários e índices de crescimento populacional como os fornecidos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A taxa de crescimento populacional muitas vezes já é indicada diretamente pelas pesquisas. Caso isto não aconteça, pode-se calcular a mesma através da equação 1.

$$T_x = \frac{N_f}{N} - 1 \quad (1)$$

Onde: T_x – taxa de crescimento populacional;
 N_f – tamanho da população futuro;
 N – tamanho da população do censo mais próximo.

O agente tomador de decisão define a divisão modal atual e futura, junto com a definição do total do número de viagens. Existem dois tipos de pesquisas apropriadas aos objetivos desta pesquisa, as de origem e destino, e as pesquisas por questionários de preferências de tipo de transporte para locomoção, que podem auxiliar na obtenção destes dados. Caso existam dados suficientes, pode-se ainda trabalhar com métodos estatísticos de regressão linear. Contudo, visto que esta metodologia pretende contemplar cidades com menor grau de desenvolvimento, possivelmente não teriam o histórico de dados necessário.

Para este trabalho, foi adotada pesquisa direta com a população, por meio de questionário. Uma vantagem de utilizar modelos de questionário é o fato de contemplarem a demanda reprimida, ou seja, usuários que não utilizam esta opção devido à não existência de infraestrutura. Para a definição do tamanho da amostra deve-se adotar o mesmo método utilizado por de Paiva (2013), apresentado na equação 2.

$$n_o = \frac{1}{E_o^2} \quad (2)$$

Onde: n_o – Primeira aproximação do tamanho da amostra;
 E_o – Erro amostral tolerável.

Quando a população for mais de vinte vezes o tamanho de n_o , é recomendado adotar o valor calculado para n_o . Caso contrário, deve-se aplicar a equação 3.

$$n = \frac{N \times n_o}{N + n_o} \quad (3)$$

Onde: n – tamanho da amostra.

A realização do cálculo da demanda está relacionada com o fluxo de bicicletas na via no horário de pico. Para a obtenção desse valor deve-se medir o fluxo a cada 15 minutos em cada segmento da via das 6 h às 21 h. Com base nesses dados pode-se dar continuidade ao cálculo da demanda utilizando a equação 4.

$$V_{bf} = V_{bp} \times T_x \left(\frac{m_f}{m_p} \right) \quad (4)$$

4 ESTUDO DE CASO

Para a aplicação da metodologia proposta foi escolhido o município de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro. A área de estudo adotada foi a Região Oceânica. O trabalho é baseado num planejamento com horizonte no ano de 2030, contudo para o cálculo da adequação da segurança da via, foram usados parâmetros existentes atualmente. Os estacionamentos em geral possuem fácil capacidade expansão e a ociosidade produz efeito negativo sobre o mesmo, desta forma para esta parte foi feita uma análise considerando o cenário atual. A comparação com resultados obtidos através da metodologia permite avaliação de possíveis infraestruturas já existentes.

Identificação dos Pontos de Interesse

Nesta etapa, foram identificados os pontos de interesse na região de planejamento adotada por este trabalho. A figura 4 apresenta suas localidades geograficamente através da ferramenta Google Earth.

Figura 4 - Pontos de Interesse e Rota do BHL georreferenciados pelo Google Earth



Fonte: Autores

- Ponto de Interesse 01 – Ponto final de diversas linhas de ônibus importantes na região;
- Ponto de Interesse 02 – Neste local fica o maior Shopping da Região Oceânica, um colégio municipal, e há a previsão de criação de uma estação do BHLS (Buses with a High Level of Service);
- Ponto de Interesse 03 - Ponto final de diversas linhas de ônibus importantes na região;
- Ponto de Interesse 04 – Ponto final do BHLS;

- Ponto de Interesse 05 – Polo comercial e residencial;
- Ponto de Interesse 06 – Entroncamento de duas vias arteriais de grande importância para a região, Av. Everton Xavier com a Estrada Engenho do Mato, e é um dos pontos limites da Região Oceânica.

Estudo das rotas da rede cicloviária

Com base na figura 4, foram calculadas as distâncias entre cada ponto através de simulações de rotas a pé, realizadas com o auxílio de ferramentas como o Google Maps e Sistemas de Informações Geográficas. A Tabela 2 expõe as possíveis rotas com base nas distâncias limites.

Tabela 2 - Distância entre os Pontos de Interesse

De	Para	Distância	Rota
PI-01	PI-02	5,2 km	1
PI-02	PI-04	3,6 km	2
PI-03	PI-05	3,7 km	3
PI-04	PI-06	4,1 km	4
PI-05	PI-06	3,7 km	5

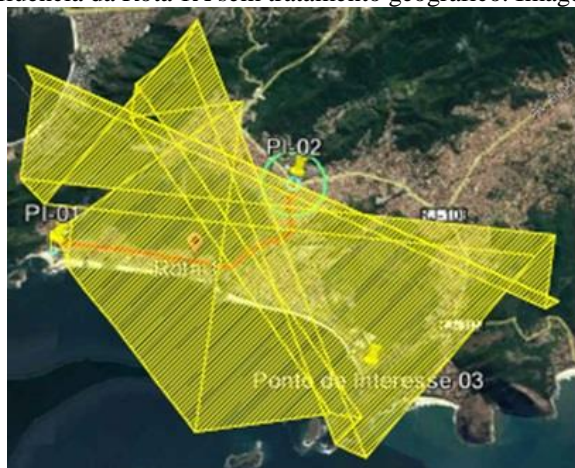
Fonte: Autores

Definição da Zona de Influência

A partir desta etapa é analisada e dimensionada a Rota 1A, que representa o sentido PI-01 para PI-02, e a Rota 1B, que representa o sentido PI-02 para PI-01. A dimensão da mesma é de 5,2 km, respeitando a margem de extrapolção de 10% dos 5 km. Para a aplicação realizada foi adotado um espaçamento de 50m. Vale ressaltar que foram adotados os valores $db = 100m$ e $dw = 550 m$.

Tendo em vista que a localidade em que se encontra a Rota 1A possui diversas barreiras geográficas, a envoltória da zona de influência é tratada de forma a não considerar regiões que estão geograficamente isoladas, evitando superdimensionamento. Com isso, obtém-se os esquemas das figuras 5 e 6, onde a figura 5 apresenta a envoltória simples, e a figura 6, a envoltória com o tratamento geográfico.

Figura 5 - Envoltória de Influência da Rota 1A sem tratamento geográfico. Imagem obtida pelo Google Earth



Fonte: Autores

Figura 6 - Envoltória de Influência da Rota 1A com tratamento geográfico. Imagem obtida pelo Google Earth



Fonte: Autores.

Cálculo da demanda para a via

A população do município de Niterói no censo de 2010 realizado pelo IBGE foi calculada em 487.562 pessoas (PREFEITURA DE NITERÓI, 2015). Contudo não foi obtida uma projeção a longo prazo da população da cidade de Niterói. Os censos possuem geralmente intervalos periódicos e seguem alguns indicadores para projeções esporádicas, desta forma na ausência de dados se torna necessária a utilização de regressão linear, tendo em vista a simplicidade do cálculo.

Desta forma, o procedimento de cálculo da população futura para a cidade foi realizado através de regressão linear, utilizando-se de dados obtidos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) totalizando 534.884 habitantes em 2013. A taxa de crescimento conforme a equação 1, usando como valor presente a população do censo de 2010 de 487.562 habitantes, será de 9,71%.

O tamanho da população foi obtido através do cálculo da área ocupada pela envoltória da zona de influência. Os dados para cálculo foram baseados em um estudo de renda e densidade populacional por setor censitário realizado pela Prefeitura Municipal de Niterói (2015). Considerando o caso mais desfavorável, o tamanho da população de estudo, para a definição do número de elementos amostrais, seria de 24.894 pessoas. Adotou-se então um erro amostral de 15% por ser um intervalo de incerteza ainda aceitável para uma fase de planejamento, e com custos mais baixos no levantamento de dados. Com base na equação 2, foi obtido o tamanho da amostra com 45 pessoas.

Os resultados da entrevista elucidaram um panorama de aumento na demanda pelo uso da bicicleta caso exista a infraestrutura adequada para utilização. Esse aumento tem impacto direto sobre o fluxo da infraestrutura cicloviária e afeta o uso dos demais modais de transportes. As modificações são apresentadas na tabela 3. O meio de transporte que mais sofreu redução percentualmente foi a combinação carro/moto, com uma redução de 6,81%, e a bicicleta registrou um crescimento de 11,97%, comprovando uma demanda inutilizada pela falta da infraestrutura adequada ao uso.

Tabela 3 - Divisão dos modais de transporte no presente e no futuro caso exista infraestrutura adequada

Modal de Transporte	Divisão de Modais no presente	Divisão de Modais no Futuro	Variação
Carro / Moto	48,75%	41,95%	-6,81%
Taxi / Uber	0,71%	1,77%	1,06%
Ônibus	26,69%	23,19%	-3,50%
Bicicleta	12,99%	24,96%	11,97%
A pé	10,85%	11,68%	0,83%

Fonte: Autores

A partir do resultado da divisão dos modais de transportes, obtido na etapa anterior, foram aplicados esses valores à equação 4 para o cálculo da demanda, para o ano de 2030, conforme mostra a tabela 4. Os valores de entrada foram:

- Taxa de crescimento (Tx): 9,71%;
- Divisão de Modais no Presente (mp): 12,99%;
- Divisão de Modais no Futuro (mf): 24,96%.

Tabela 4 - Crescimento no fluxo de bicicletas na Rota 1A

Segmento	Fluxo no Presente (bicicletas/h)	Fluxo no Futuro (bicicletas/h)
1	76	160
2	100	211
3	104	219
4	116	245
5	140	295

Fonte: Autores

5 CONCLUSÕES

Tendo em vista as vantagens do uso da bicicleta como modal de transporte apresentadas, este trabalho teve como objetivo desenvolver e testar uma metodologia capaz de auxiliar os tomadores de decisão durante o processo de planejamento de uma rede cicloviária. Os resultados revelaram que metodologia proposta se caracteriza por ser simples e direta, a partir de uma sequência lógica de procedimentos básicos e de relativa facilidade de obtenção, quando comparada aos métodos convencionais de planejamento de transportes. Portanto, embora também possa ser aplicada por cidades desenvolvidas, tem o seu foco voltado para as cidades menos desenvolvidas e com restrições de recursos financeiros e/ou de mão-de-obra técnica especializada.

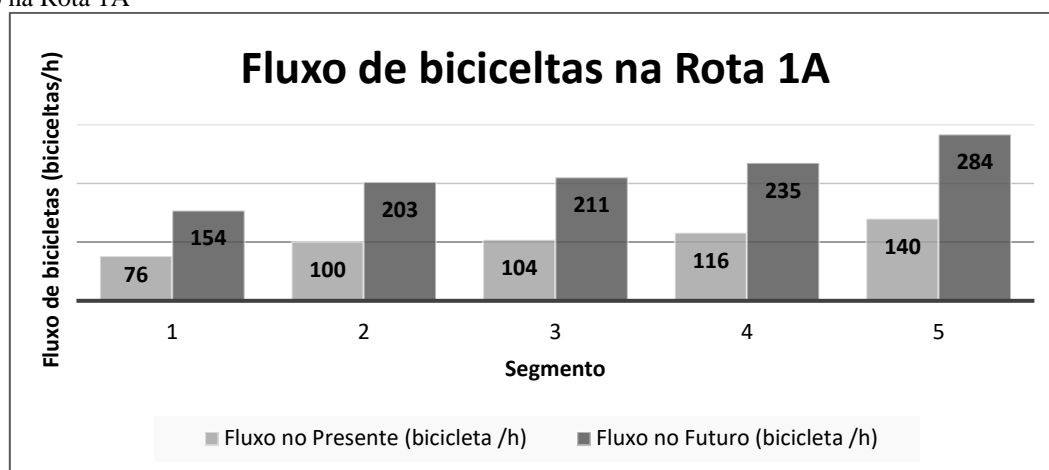
O conceito dos Pontos de Interesse é de fundamental relevância para definir uma rede objetiva, gerando acessos mais curtos aos destinos, algo buscado pelos ciclistas (CAMPOS; CARDOSO, 2016). O tratamento geográfico da envoltória de influência possibilita a exclusão de áreas que seriam fisicamente mais distantes da via ou que não teriam conexões viárias adequadas dentro dos parâmetros estabelecidos, dessa forma balizando melhor a demanda.

Complementarmente, a boa compreensão da mobilidade da população local também depende de uma pesquisa de origem e destino (O/D), dando maior poder ao tomador de decisão. Contudo, levantamentos de O/D são onerosos e demandam conhecimento técnico especializado, inviabilizando sua aplicação para determinadas cidades. Dessa forma, o estudo recomenda que, quando possível, a pesquisa de O/D seja realizada, porém fornece ferramentas para auxiliar o tomador de decisão a planejar mesmo sem essa informação.

A aplicação do questionário, por meio de uma pesquisa de campo, teve fundamental importância para o melhor entendimento da dinâmica de transportes, por modal, da população inserida na envoltória de influência. Outro ponto positivo da pesquisa de campo foi criar uma percepção maior da demanda reprimida, gerada pela falta de infraestrutura adequada para os ciclistas, de forma a planejar evitando possível subdimensionamento. Os resultados apontaram um crescimento potencial de 11,97% do uso da bicicleta dentro da matriz de modais de transportes para a região estudada, reduzindo em quase 7% a parcela ocupada pelos veículos motores do grupo carros e motos.

Tomando como base a taxa de crescimento populacional, o trabalho apresentou um método capaz de gerar um horizonte populacional de possíveis ciclistas para adequação do planejamento de médio a longo prazo, assim como medir a demanda reprimida, conforme apresentado no gráfico da figura 7. Os resultados indicaram um crescimento do fluxo de potenciais ciclistas de 102% até o ano de 2030, alcançando uma divisão modal de quase 30%, valor usual em cidades consideradas amigáveis para o uso da bicicleta.

Figura 7 - Comparação do fluxo de ciclistas no presente, no ano base de 2017, e o fluxo de ciclistas no futuro, no ano de 2030, por segmento na Rota 1A



Fonte: Autores

A realização de um estudo de caso elucidou questões sobre a segurança e a operação da rede cicloviária proposta. O resultado final mostrou que todos os segmentos se encaixaram nos limites do Índice Geral de Adequação ao Segmento, ou seja, todos os segmentos tiveram valores maiores do que 1, indicando a viabilidade desse planejamento.

Para assegurar a eficiência de uma rede cicloviária, bem como um crescimento ordenado e sustentável na demanda desse modal de transporte, além de um adequado planejamento, considerando as

questões técnicas tratadas na metodologia proposta, também deve-se promover um acompanhamento constante de sua operação. Esse acompanhamento deve ser realizado por meio de fiscalização, de campanhas educativas, no sentido de garantir o respeito às sinalizações de trânsito e às leis relativas ao uso da bicicleta, e da avaliação regular do desempenho dessa rede.

Dessa maneira, uma recomendação para futuros estudos que venham a contribuir para a evolução desta linha de pesquisa, seria a criação de métricas capazes de permitir uma avaliação eficaz do desempenho de uma rede cicloviária, assim como a adoção de políticas públicas capazes de potencializar a demanda pelo uso dessa rede cicloviária.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério das Cidades. **Programa Bicicleta Brasil: plano de mobilidade por bicicleta nas cidades**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <<https://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PlanelamentoUrbano/PlanoDireto rParticipativoSNPU2006.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2017.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/Inventario_de_Emissoes_por_Veiculos_Rodoviaros_2013.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2017.
- CARDOSO, Pablo de Barros; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa Campos. Metodologia para planejamento de um sistema cicloviário. **Transportes**, v. 24, n.4, p. 39-48, 2016. Disponível em: <<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/1158>>. Acesso: 27/04/2017.
- CRUZ, William. **Por que 1,5m ao ultrapassar ciclista? Tem espaço pra isso?** VA DE BIKE. 16 jul. 2015. Disponível em: <<http://vadebike.org/2011/07/por-que-15m-ao-ultrapassar-ciclista-tem-espaco-pra-isso/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- CTB (2008). **Código de Trânsito Brasileiro**, instituído pela lei nº 9.503, de 23/09/97. Brasília: DENATRAN. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503Compilado.htm>. Acesso em: 17 fev. 2017.
- DANIS ARCHITECTURE CENTER. **Copenhagen: the world's best city for cyclist**. DAC&Cities, 21 jan. 2014. Disponível em: <<http://www.dac.dk/en/dac-cities/sustainable-cities/all-cases/transport/copenhagen-the-worlds-best-city-for-cyclists/>>. Acesso em: 11 abr. 2017.
- DE PAIVA, Mariana. **Fatores que influenciam no uso da bicicleta de forma integrada com o metrô**. Brasília, DF, 2013. 206 f. (Tese Doutorado em Transportes) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13266/1/2013_MarianadePaiva.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2016.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama**. Selecionado estado Rio de Janeiro, cidade Niterói. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/rj/niteroi/panorama>>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Infográficos: evolução populacional e pirâmide etária**. Selecionado estado Rio de Janeiro, cidade Niterói. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=330330&search=%7Cniteroi>>. Acesso em 10 ago. 2017;
- JIANG, H.; SONG, S.; LU, L. **Bicicletas compartilhadas sem estações podem criar uma mobilidade saudável e resiliente**. World Resources Institute Brasil. 2020. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/cidades/bicicletas-compartilhadas-sem-estacoes-podem-criar-uma-mobilidade-saudavel-e-resiliente>>. Acesso em: 09 dez. 2020.
- MONTEIRO, Fernanda Borges; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. **Analisando viagens a pé e por bicicletas na integração com transporte de massa**. Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ. p. 6. 2011. Disponível em: <http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/2011/ANTP_2011.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2016.
- PORTUGUAL, L.S.; GOLDNER, L. G. **Estudo de Polos Geradores de Tráfego e de seus Impactos nos Sistemas Viários e de Transportes**, 2003. Editora Edgard Blücher.

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Ciclovias – Utopia ou Realidade**. Transporte Sustentável. Secretaria de Relações Internacionais, 2006. Disponível em: <<http://www.aulasaopaulo.sp.gov.br/transportesustentavel3.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI. **Apoio à Revisão do Plano Diretor Municipal de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do Município de Niterói**. Produto 7 – Diagnóstico Técnico, 13 ago. 2015.

ROSENBERG ASSOCIADOS. **O uso da bicicleta no Brasil: qual o melhor modelo de incentivo**, 2015. Disponível em: <<http://www.abraciclo.com.br/downloads/34-seguranca/968-estudo-rosenberg>>. Acesso em 14 de mar. 2017.

RELIANCE FOUNDRY. **Bike Culture: Europe vs. America**, 2015. Disponível em: <<http://www.reliance-foundry.com/blog/biking-usa-europe#gref>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

LGBT e as políticas públicas: uma caminhada marcada por lutas

 [doi 10.56238/cipcaev1-003](https://doi.org/10.56238/cipcaev1-003)

Wanderson Marinho Trindade

Bacharel em Serviço Social pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA). Pós-graduado em Gestão Social em Políticas Públicas pela Faculdade de Educação de Jaru (FIMCA/Unicentro)
E-mail: wanderson_victor@hotmail.com

Dalva Felipe de Oliveira Gonçalves

Professora aposentada. Licenciada em História pela Universidade Estadual do Ceará, Bacharel em Serviço Social pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA), Mestre em Sociologia pela Universidade Federal da Paraíba
E-mail: du_tesouro@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho objetiva analisar as dificuldades para efetivar políticas públicas para a população LGBT no Brasil sob a égide da onda conservadora do

Governo Jair Bolsonaro. Objetiva ainda problematizar como se dá o processo de formulação e a implementação das políticas públicas e combate à LGBTfobia e promoção da cidadania e dos direitos humanos da população LGBT.

Palavras-chave: Movimento LGBT, Políticas Públicas, Conservadorismo.

ABSTRACT

The current work's objective is to analyze the difficulties to carry out public policies for LGBT population in Brazil under the aegis of the conservative wave of Jair Bolsonaro Government. It also aims to problematize the process of formulating and implementing public policies and combating LGBTphobia and promoting citizenship and human rights of the LGBT population.

Keywords: LGBT Movement, Public policies, Conservatism.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo analisar como o modelo de sociedade machista, misógina e colonialista dificultam o acesso da população LGBT às políticas públicas. A escolha por essa análise se justifica na medida em que a reação conservadora face à população LGBT ganha novos contornos principalmente com a ascensão do Jair Bolsonaro ao poder e como o apoio da bancada da bíblia, da bala e do boi desenvolveu uma ofensiva sistemática contra as políticas e os direitos sexuais e reprodutivos.

Os discursos de ódio e incentivo à violência são marcas implacáveis contra pobres, negros, mulheres, lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais tornando-as vítimas em potencial, mesmo que os seus corpos sejam relevantes para o processo de reprodução do capital “estão à margem dos direitos incluindo o direito à vida tornam-se(sic) descartáveis e desprovidos de direitos” (RIBEIRO, 2020, p.465).

As idiosincrasias presentes nas elaborações das políticas governamentais revelam a apropriação das instituições por grupos conservadores alinhados com o discurso negacionista do “mito”. Neste cenário a tríade “Deus, Pátria, Família” foi evocada como uma ferramenta para atacar principalmente o ‘multiculturalismo’ e a ‘ideologia de gênero’ e o corolário desta panaceia se dá com o afrouxamento para as regras para o porte de armas para proteger os “cidadãos do bem” contra os inimigos desta tríade demonstrando claramente que o gozo com a morte é parte da teleologia da barbárie” (SOARES apud BARROCO, 2022 ,p.172) e norteia a legião de seguidores do “mito”.

A desumanização da vida caminha paralelamente com o aprofundamento da barbárie produzida pelo receituário neoliberal adotada pelo governo na contemporaneidade no qual a opção pelo mercado em detrimento da efetivação dos direitos sociais tem suscitado cortes sucessivos nas seguintes áreas: saúde, educação, meio ambiente, moradia, criança e adolescente e combate ao racismo. Se a crise persistia na época da pandemia (COVID-19) com cortes sucessivos principalmente na educação e saúde, com a corrida rumo a reeleição “Bolsonaro pretende gastar mais R\$ 41 bilhões do governo federal neste semestre. Em troca disso, acelerou a distribuição de R\$ 16 bilhões em emendas do "orçamento secreto", cujas indicações não seguem regras de transparência pública” (KONCHINSKI, 2022). Os acordos com a base aliada se sobrepõem aos interesses da sociedade.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: em primeiro lugar, far-se-á uma análise aos crimes homofóbicos destacando-se que a nossa herança colonial, sexista e misógina persiste em nossa sociedade. Em seguida apresentar-se-á as principais políticas públicas reivindicadas pela população LGBT. Na sequência, há uma abordagem sobre as dificuldades enfrentadas para acessar as políticas de saúde e segurança. A conclusão do artigo é os cortes do orçamento para as políticas públicas atrelada ao fundamentalismo religioso que contribui para o recrudescimento da agenda LGBT no Brasil.

2 OS CRIMES HOMOFÓBICOS

Os crimes homofóbicos apesar de toda uma legislação no intuito de coibi-los são praticados cotidianamente. Esses corpos por serem considerados transgressores aos modelos “instituídos” enfrentam “[...] uma estrutura que não foi pensada para a existência desta população. Muitas vezes é um desafio que se configura em estar exposto a diversos tipos de sofrimento para ter garantida sua dignidade e o respeito de sua existência como possível, legítima e real” (AGUIAR; BENEVIDES, 2018, p. 43).

Nessa perspectiva percebe-se que a família, a escola, a igreja (aparelhos privados de hegemonia) pautados nos dogmas e refutando os avanços da ciência e dos movimentos sociais reforçam o processo de exclusão social negando-os ao exercício pleno da cidadania (ROZARIO, 2011) haja vista que optam por resguardar as normas de gênero e a heterossexualidade (BENTO, 2011). Por outro, não se pode deixar de mencionar a existência de uma necropolítica que se materializa no controle sobre a mortalidade, de definir quem deve viver e quem não deve viver, ou nas palavras do Mbembe (2018, p. 41) essa soberania permite definir “quem é ‘descartável’ e quem não é”.

Segundo Lidoni (2020) materialmente o genocídio passa a ser uma política de Estado não declarada e a expressão máxima de soberania que se expressa na forma de um estado de exceção e suspensão de direitos permanentes para determinadas pessoas.

Para se ter uma dimensão material sobre a violência homofóbica os dados apontam que entre os anos de 2000 a 2021, cerca de 5.362 (cinco mil e trezentas e sessenta e duas) pessoas LGBT no Brasil tiveram as suas vidas ceifadas em função do preconceito e da condescendência por parte do Estado e da sociedade civil que ancorada nos discursos hegemônicos pautados nos padrões binários

(hétero/homossexual, masculino/feminino e homem/mulher) para a organização da vida social (DUARTE; OLIVEIRA, 2021) refutam essas pessoas por não se enquadrarem nas molduras dos padrões “socialmente “ aceitos.

A população LGBT é vista como inimiga da família (cisgênero, heterossexual e branca) e dos bons costumes e, portanto seus direitos devem ser destituídos principalmente na era do capital fetiche (IAMAMOTO, 2007) no qual se assiste um desmonte das políticas públicas. Além disso, a crescente onda conservadora fundamentalista que através da sua representatividade no Congresso Nacional cumpre funções relevantes para a manutenção cultural das desigualdades (PINHEIRO, 2015; FONSECA JUNIOR; CAMILLOTO, 2020; DANTAS *et all*, 2021).

Tal cenário situa o Brasil como um país inseguro para essa população e o paradoxo desta situação é que no país ocorre a maior parada gay do mundo.

Nem nos Estados Unidos e Inglaterra, países onde os crimes de ódio são frequentes e ainda existem restrições legais à prática homossexual, nem mesmo nos países islâmicos e africanos mais homofóbicos, onde há legislação punitiva contra os praticantes do que é considerado como ‘vício dos colonialistas brancos’, em nenhum país do mundo, inclusive na América Latina, são assassinados tantos gays como no Brasil (DHNET, 2010).

Os crimes e massacres cometidos à população LGBT são considerados fatos isolados, individuais, meras crônicas policiais, muito diferentemente das tragédias coletivas que comovem ou comoveram o mundo. Segundo Arruda (2001), trata-se de “assassinatos autorizados”. Esses crimes são acompanhados com requintes de crueldade, e caracterizados como “matanças” que acontecem em todos os Estados brasileiros, rotineiramente, e isso nos leva a questionar a efetividade do Estado de Direito (FONSECA JUNIOR; CAMILLOTO, 2020).

O discurso propagado de que no Brasil não existem guerras e que a cordialidade reina em nossa sociedade se volatiliza no ar na medida em que esses números revelam o lado mais grotesco da violência culpabilizando as vítimas por transgredir os padrões instituídos ou deslocam a análise para os ambientes em que convivem. Para Garcia, Silva e Sanchez (2020, p.338) tal narrativa

é revestid[a] de uma postura que nega a diferença e visa homogeneizar o sujeito, de maneira que ao ser evidente a dissidência de gênero e de sexualidade, outros percursos são traçados para a inexistência dessas vidas que são capturadas pelos instrumentos de poder e controle e exercem — a mando da razão liberal — um trabalho de controle sistemático da vida e da morte.

Essa intolerância tanto das classes hegemônicas quanto das classes subalternas nos remetem a concepção que as primeiras desde os primórdios da nossa história foram contrárias “aos avanços sociais mesmo aqueles que não comprometem os seus interesses econômicos” (BRAZ, 2017, p. 101). Tal situação preocupa as pessoas responsáveis pela emancipação dos direitos LGBT haja vista como esses casos são tratados no nosso país.

2.1 O ACESSO ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS DE SEGURANÇA E DE SAÚDE

Entende-se por políticas públicas como um conjunto de ações voltadas para a garantia dos direitos sociais. Portanto, o Estado enquanto instituição jurídico-política tem um compromisso de atender as demandas da população no que tange a saúde, educação, segurança, lazer, habitação entre outras. Destarte, vale assinalar que o atendimento dessas demandas são reflexos da pressão da organização da sociedade civil através dos movimentos sociais, dos jogos de poder e do Estado (COSTA; LIMA, 2021).

Uma das principais reivindicações do movimento LGBT brasileiro refere-se às políticas públicas de segurança (MELLO, DE AVELAR, BRITO, 2014).

Tal movimento baseia-se na própria Constituição Federal, que reconhece a segurança como um dos direitos individuais fundamentais (artigo quinto, *caput*) e também como direito social (artigo sexto, *caput*), definindo-a, no artigo 144, como dever do Estado e direito e responsabilidade de todos, visando à "[...] preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio [...]"(MELLO; DE AVELAR; BRITO, 2014,p.299).

Segundo a Constituição Federal compete ao Estado o dever de ofertar segurança pública, logo este é um direito inalienável de todas/os as/os cidadãos. Nesta perspectiva visualiza a relevância da sociedade civil tanto no que se refere a participação quanto no controle das políticas dessa natureza. Ora, se a sociedade coopera com a segurança pública, significa que a mesma atua no processo de “[...] socialização dos indivíduos, na perpetuação dos mecanismos informais de controle social e de autocontrole, a partir da perspectiva de que não é somente o controle pelo Estado que garante a segurança de todos [...]” (FONTOURA; RIVERO; RODRIGUES, 2009, p. 143).

A realidade que vivenciamos evidencia que a violência contra LGBT permanece como prática sociocultural enraizada e os crimes de ódio integram a dimensão mais explícita no conjunto das expressões de violência que incide sobre as sexualidades, evidenciando, além do preconceito, a brutal eliminação dos indivíduos que orientam sua vida afetivo-sexual fora da heterossexualidade (SANTOS, 2005). Para Mota e Cerqueira (2003, p.9)

[...] a grande contradição é que, concomitante a estas cruciais conquistas, persiste em todas as regiões do Brasil violenta intolerância anti-homossexual, cientificamente chamada de ‘homofobia’. Este ódio explícito, cruel, persistente e generalizado, vai do insulto e ameaça a graves episódios de discriminação, constatados em todos os segmentos e esferas sociais. Incluem violência física, golpes e torturas, culminando em violentíssimos e pavorosos assassinatos – via de regra cometidos com requintes de crueldade, abrangendo elevado números de golpes e tiros, o uso de múltiplos instrumentos e tortura prévia. Crimes de ódio em que a homossexualidade da vítima motivou a agressão e pesou definitivamente no *modus operandi* do homicida.

Segundo Mello, De Avelar e Brito (2014) não há como se pensar as políticas públicas na contemporaneidade se não levarmos em consideração os embates de religião, gênero, sexualidade e demais diversidades. Tais componentes face o momento histórico em que estamos vivenciando apontam que o combate à discriminação ou de atendimento a essa população são marcadas no Brasil por imensas fragilidades e instabilidade (ARAGUSUKU; LOPES, 2016). Por outro lado, não se pode deixar de

mencionar que se teve avanços principalmente no que se refere a necessidade de implementação de políticas e direitos LGBT (ARAGUSUKU; LOPES, 2016). Entretanto, a adoção da agenda neoliberal que desresponsabilizou o Estado em relação às políticas sociais como assevera Netto (1993 apud BEHRING, 2009) esta opção teve como consequência imediata foi o aumento das desigualdades e um retrocesso no que tange os direitos humanos.

Na década de 1980 o movimento LGBT deu os primeiros passos rumo a sua trajetória política buscando a despatologização das homossexualidades, e uma construção coletiva de uma resposta à epidemia da AIDS (SILVA, 2008). Na década de 1990 houve o período de redemocratização, inspirado pela promulgação da Constituição Federal de 1988 e pelas eleições democráticas. Neste período ocorreu a institucionalização da militância LGBT em ONG com a ampliação dos coletivos em todo o país (VERGILI; BRASIL; CAPELLA, 2015). Nesta época ocorreu a criação das primeiras políticas públicas, destacando o Disque Defesa Homossexual, no Estado do Rio de Janeiro, em 1999. Durante o governo de Fernando Henrique Cardoso foi criado o Plano Nacional de Direitos Humanos (PNDH). Em relação aos direitos LGBT, o marco principal está na segunda versão, o PNDH-2, que garantiu uma série de direitos à comunidade gay, dando passos importantes nas políticas públicas posteriores.

Cabe dizer, contudo, que PNDH-2 foi publicado no último ano do governo FHC, não tendo tido muita influência na formulação das políticas públicas vigentes à época. Embora o PNDH-2 tenha sido pensado como uma política de Estado e não de um governo, houve dificuldades de prosseguir com o seu monitoramento e de considerá-lo como um instrumento relevante na formulação das políticas públicas no país a partir do governo Lula. Isso tanto por parte do governo, quanto das organizações da sociedade civil. Ocorre que essa tentativa de criar uma política pública estrutural e articulada sobre os direitos humanos sofreu diversos problemas, tais como cortes em seus programas e falta de atualização face aos novos desafios enfrentados pela sociedade brasileira (CICONELLO; FRIGO; PIVATTO, 2010, p. 1).

Foi graças ao PNDH-2 que no âmbito da saúde se teve um grande avanço referente às políticas públicas LGBT, como a criação do programa Brasil Sem Homofobia, criado em 2004, sendo um marco histórico no direito à dignidade e no respeito à diferença. O programa Brasil Sem Homofobia é resultado da integração entre o governo federal e a sociedade civil organizada, criado no Ministério da Saúde e no Conselho Nacional de Combate à Discriminação através do Plano Plurianual 2004-2007 e possui quatro características principais, apoiar instituições públicas não governamentais que atuam no combate à homofobia; capacitar profissionais do movimento homossexual na defesa de direitos humanos; disseminar a comunicação de direitos da comunidade; e incentivar denúncias de violação de direitos humanos contra LGBT (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004, p. 11).

Após a criação do Programa Brasil sem Homofobia, as políticas públicas para a população LGBT passaram a avançar um pouco mais, sendo que no ano de 2008 tem-se a Primeira Conferência Nacional LGBT em Brasília que deu origem ao Plano Nacional de Promoção da Cidadania e dos Direitos Humanos de LGBT. O Plano trata-se de um ampliado do Brasil sem Homofobia (2008) com um número maior de

ministérios envolvidos com prazo estabelecido para que implante iniciativas e com responsabilidade definida tanto (BRASIL, 2009).

No final do ano de 2009, foi divulgado o PNDH 3 (Decreto n. 7.037) neste encontram-se sete ações relativas à segurança pública para a população LGBT, entre as quais se destacam:

produção de relatório de acompanhamento das políticas contra a discriminação; promoção de campanhas e pesquisas voltadas ao combate à violência; estruturação de sistema nacional de vítimas de tráfico de pessoas; e encaminhamento para o presídio feminino de mulheres transexuais e travestis que estejam em regime de reclusão [...] (MELLO; DE AVELAR; BRITO, 2014, p. 311).

Uma das responsabilidades foram atribuídas para o Ministério da Saúde colocando especificamente qual o seu papel para a implementação de políticas que visam a redução do preconceito e a inclusão de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais para um atendimento igualitário a que o Sistema Único de Saúde se propõe. Tem-se um avanço em relação a proposta contemplada no Plano Nacional, visto que em 2011, foi criada esta política voltada para a área da saúde. Instituída pela Portaria 2.836, de 1 de dezembro de 2011, é um divisor de águas para as políticas públicas de saúde no Brasil e um marco histórico de reconhecimento das demandas desta população em condição de vulnerabilidade (BRASIL, 2013, p. 6).

Entretanto, Laurentino (2015) afirma a ideia de que a política não conta com o financiamento robusto como o das políticas contra a AIDS, por exemplo, além da equipe enxuta do Ministério da Saúde para sua execução e suporte escasso, o que acaba dificultando em parte a implementação desta política pública.

2.2 QUANDO OS ESTEREÓTIPOS FALAM MAIS ALTO DO QUE OS SUJEITOS

Quando se diz respeito ao acesso da população LGBT à política de saúde podemos perceber que a medicina por muito tempo identificou e classificou o segmento LGBT como portador de patologia mental e desvio de conduta sexual. Muitos se submeteram a tratamentos e internações forçados em instituições manicomial de tratamento para portadores de transtorno mental, a fim de obterem a cura, onde foram tratados com eletrochoques, intensa medicamentação, banhos frios, isolamento, dentre outras torturas e explícitas violação de direitos aos ditos degenerados (CAPONI, 2012).

Embora o “homossexualismo”, expressão usada à época, tenha sido extinta do manual de perturbações mentais da Associação Americana de Psiquiatria em 1973 e da lista de doenças mentais da Classificação Internacional de Doenças (CID) da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1985, ainda vigora uma forte relação nos ambientes conservadores da sociedade e das instituições de saúde da orientação sexual à patologização dessas pessoas, por entenderem que as relações homoafetivas fogem das condutas “naturais” e são passíveis de “correção” (MELO, *et al.*, 2012).

Outro estigma criado também foi em relação à diversidade dos comportamentos sexuais é o uso do “fator de risco” que segundo Ayres (1997 e 2005) produziu noções secundárias de “grupos de risco” e “práticas de risco” levando a esse processo de estigmatização e discriminação de adolescentes,

homossexuais, profissionais do sexo, entre outros. Com base na observação do processo estigmatizante que se desenvolveu no campo da saúde a noção de uma dimensão também simbólica da organização de serviços, o que envolveria não apenas os aspectos objetivos geográficos, econômicos e funcionais, mas as subjetividades delas mesmas e, conseqüentemente, as dinâmicas relacionais influenciadas pelas crenças e valores dos diversos sujeitos e grupos em interação em torno da atenção à saúde (ASSIS; DE JESUS, 2012).

As barreiras em relação ao acesso da população LGBT aos serviços de saúde, tem sido discutidas e denunciadas não apenas em relação aos homossexuais masculinos (ALBUQUERQUE, 2013), mas sim para todos os grupos que compõem a diversidade da orientação. Para as lésbicas e mulheres bissexuais, por exemplo, a discriminação associada ao despreparo pelos profissionais de saúde são as principais barreiras para que elas assumam sua orientação sexual durante o atendimento, como aponta, tanto o dossiê realizado pela Rede Feminista de Saúde (2006). No que se refere às travestis e transexuais, as barreiras simbólicas ao acesso e o comprometimento da qualidade de atenção tem sido relatadas como ainda mais intensas, influenciando desde a dificuldade em se cumprir a determinação de uso do nome social nos prontuários (LIONÇO, 2008) quanto o ainda persistente processo de psiquiatrização da condição de transexualidade para a garantia à cirurgia de redefinição de sexo (MARCIA, 2008).

Não é apenas as práticas discriminatórias que bloqueiam o acesso ao sistema de saúde à população LGBT, mas também, e talvez de forma imperativa, a impropriedade da oferta de atenção e de cuidados. O discurso narrativo comum que alega a ausência da população LGBT nos serviços de saúde, não demonstra boas condições de saúde de lésbicas, gays, bissexuais, travestis ou transexuais, mas uma desatenção às questões relacionadas a questão social ou ainda, o bloqueio da assistência, já que o acesso para os segmentos LGBT estão condicionados à compreensão das demandas desses grupos, tendo em vista o cumprimento dos princípios da universalidade e integralidade (SUS).

Os fatores pelos quais os LGBT não procuram os serviços de saúde evidenciam que as violências sofridas pelo usuário dentro do estabelecimento de saúde leva a bloqueios e trauma de difícil reparo, não sendo o papel do profissional acelerar este processo ou tentar influenciar as decisões de seus usuários, muito menos “culpabilizá-los por permanecerem, mas sim confiar e investir na sua capacidade para enfrentar os obstáculos” (BRASIL, 2002, p. 58).

É preciso observar que se faz necessário nos estabelecimentos de saúde, um modelo de saúde cujo serviço seja compatível com as necessidades da comunidade, incluindo a população LGBT. As questões levantadas por Adami (1993) consideram que o formato dos serviços oferecidos, os horários previstos e melhoria no atendimento, devem ser consideradas para um panorama mais inclusivo e para que as questões como agendas para participação e envolvimento para integração de toda comunidade adscrita, campanhas de integração de populações historicamente excluídas dos serviços por meio dos preconceitos e discriminações e, ainda, o reforço de serviços que considerem e respeitem as peculiaridades, escolhas e modo de vida de cada um.

Na lógica da integralidade à saúde, algumas questões devem ser cuidadosamente observadas, principalmente as inseridas no campo dos prejuízos e agravos à saúde advindos de processos contínuos e repetitivos de estigmas, discriminação e exclusão social, entendendo esses prejuízos não apenas os físicos, mas como também os psicológicos, cuja amplitude e magnitude são de ampla escala do ponto de vista negativo e irreversíveis, corroborando com as análises de Sousa (2009) no que se refere a esses tipos de violência no campo da saúde.

As diretrizes e os objetivos da Política Nacional de Atenção Integral da População LGBT estão, portanto, voltados para mudanças na determinação social da saúde, com vistas à redução das desigualdades relacionadas à saúde desses grupos sociais. As diretrizes do SUS reafirmam o compromisso com a universalidade, com a integralidade e com a efetiva participação da comunidade. Com a implementação da política, o próprio Ministério da Saúde (2010) reconhece que a identidade sexual e a identidade de gênero são constituintes de um processo de discriminação e de exclusão, do qual derivam os fatores de vulnerabilidade.

É fundamental abordar a questão da homofobia de maneira mais ampla e efetiva, porém sabe-se que esbarra-se em valores, crenças, ideias, mitos e condutas determinadas na sociedade como corretas e os profissionais do Serviço Social não estão imunes ao local de trabalho, ambiente em que vivem, cultura, país, religião, criados dentro de um sistema heteronormativo, em que não discute sexualidade como condição humana, sendo necessário um olhar sensibilizado.

A desconstrução desses estereótipos e estigmas para a atuação são normas importantes para garantir o direito, atitudes preconcebidas impedem que as situações sejam interpretadas e respeitadas, compreender o outro exige aceitar as escolhas e opiniões diversas que os usuários possam ter ou mesmo situações que ele não pode mudar, como por exemplo, a orientação sexual (BARROCO; TERRA, 2012).

3 CONCLUSÃO

Ao nos situar historicamente considerarmos o fundo histórico que se estabelece nas relações sociais, podemos perceber que estamos inseridos em uma sociedade opressora, pautada no colonialismo e, conseqüentemente, no racismo, na cis-heteronormatividade e no machismo. Quando colocamos a população LGBT em perspectiva, notamos uma história de luta marcada por opressões, omissões e violações. A trajetória “[...] que percorrem faz com que, ao buscarem direitos, acabem por se deparar com a contenção de direitos e a minimização da vida, a expulsão de casa, a humilhação burocrática, além da morte prematura como destino” (GARCIA; SILVA; SANCHEZ, 2020, p. 338). O Estado, como garantidor de direitos humanos, não pode imbuir-se de passividade frente às formas violentas de opressão sofridas pela comunidade.

Todavia, o que se presencia na contemporaneidade é um recrudescimento da agenda LGBT no Brasil face ao aumento exponencial do fundamentalismo religioso que através de sua representatividade

política (Congresso Nacional, Assembléias Legislativas e Câmaras Municipais) busca promover políticas sexuais conservadoras e a deslegitimação de direitos e políticas públicas destinadas à população LGBT.

Neste cenário urge a necessidade de estabelecer políticas públicas de segurança para a população LGBT como aporte imprescindível para coibir a intolerância, a impunidade e a violência. Além disso, torna-se necessário difundir um ideário de tolerância sexual junto a sociedade civil como um contraponto a onda conservadora que assola o país.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, Nice. P. Acesso aos serviços de dermatologia de um centro de saúde escola sob o modo de ver dos hansenianos. **Revista Paulista de Enfermagem**. 1993, 12:82-86. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11691993000200005>. Acesso: 23 nov.2021.
- AGUIAR, Maria Eduarda; BENEVIDES, Bruna. LGBTfobia estrutural: a violência e o assassinato consentido pelo não reconhecimento da cidadania da população LGBTI+. In: BENEVIDES, Bruna; NOGUEIRA, Sayonara Naider . B. (Org.). **Dossiê sobre assassinatos e violência contra travestis e transexuais no Brasil em 2018**. Brasília: Associação Nacional de Travestis e Transexuais, 2018. Disponível em: <https://antrabrazil.files.wordpress.com/2019/01/dossie-dos-assassinatose-violencia-contra-pessoas-trans-em-2018.pdf>. Acesso: 5 jul. 2022.
- ALBUQUERQUE, Grayce Alencar et al. Homossexualidade e o direito à saúde: um desafio para as políticas públicas de saúde no Brasil. **Saúde debate** [online]. 2013, vol.37, n.98, pp. 516-524. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-11042013000300015>. Acesso : 07 jan 2022.
- ARAGUSUKU, Henrique Araújo; LOPES, Moisés . Preconceito, Discriminação e Cidadania LGBT: Políticas Públicas em Mato Grosso e no Brasi **ACENO**, Vol. 3, N. 5, p. 242-258. Jan. a Jul. de 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/3853-Texto%20do%20Artigo-12583-1-10-20160912.pdf>. Acesso: 15 jul. 2022.
- ARRUDA, Roldão. **Dias de Ira: uma história verídica de assassinatos autorizados**. São Paulo: Globo, 2001.
- ASSIS, Marluce Maria Araújo; JESUS, Washington Luiz Abreu de. Acesso aos serviços de saúde: abordagens, conceitos, políticas e modelo de análise. **Ciênc. saúde coletiva** [online]. 2012, vol.17, n.11, pp. 2865-2875. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012001100002>. Acesso: 09 jan. 2022.
- AYRES, José Ricardo C. M. **Epidemiologia e emancipação**. 2.ed. São Paulo: Hucitec, 2005.
- _____; JÚNIOR, Ivan França; CALAZANS, Gabriela Junqueira. **Saúde Reprodutiva em Tempos de AIDS** (II Seminário). AIDS, vulnerabilidade e prevenção. Rio de Janeiro: ABIA, 1997. p. 32, 3. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sess/a/GsnWvhC4PmtzcxjWxMf5Nqk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 09 jan. 2022.
- BARROCO, Maria Lucia Silva; TERRA, Sylvia Helena. Conselho Federal de Serviço Social – CFESS (org.). **Código de Ética do/a Assistente Social comentado**. São Paulo: Cortez, 2012.
- _____.Direitos humanos, neoconservadorismo e neofascismo no Brasil contemporâneo. **Serv. Soc. Soc.**, São Paulo, n. 143, p. 12-21, jan./abr. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ssoc/a/zjrwpzBctDGqj84D74Vg4cv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 28 agost. 2022.
- BEHRING, Elaine. Política social no contexto da crise capitalista. In: CFESS – CONSELHO FEDERAL DE SERVIÇO SOCIAL. **Serviço Social: direitos sociais e competências profissionais**. Brasília, DF, 2009.
- BENTO, Berenice. Na escola de aprende que a diferença faz diferença. **Estudos Feministas**, Florianópolis, 19(2): 336, maio-agosto/2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ref/a/DMNhmpzNbKWgH8zbgQhLQks/?format=pdf&lang=pt> Acesso: 05 jun. 2022.

BRASIL. **Constituição: República Federativa do Brasil**, 1988. Brasília: Ministério da Educação, 1989.

_____. Ministério da Saúde. **Brasil sem homofobia**; programa de combate à violência e a discriminação contra GLTB e de promoção da cidadania homossexual. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

_____. **Conselho Nacional de Combate à Discriminação SEDH**. Brasil sem Homofobia: Programa de Combate à Violência e à Discriminação contra GLTB e de Promoção da Cidadania Homossexual. Brasília: SEDH, 2008.

_____. BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. **Plano Nacional de Promoção da Cidadania e Direitos Humanos de LGBT**. Brasília, 2009.

_____. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Saúde Integral de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais**. Brasília (DF), 2010.

_____. **Programa Nacional de Direitos Humanos – PNDH 2**. 2010. Disponível em: <http://portal.mj.gov.br/sedh/pndh/pndhII/Texto%20Integral%20PNDH%20II.pdf>>. Acesso: 28 fev. 2022.

BRAZ, Marcelo. O golpe nas ilusões democráticas e a ascensão do conservadorismo reacionário. **Serviço Social e Sociedade**, São Paulo, n. 128: 85-103, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/J74WJRdJH6sHMHC9MhSDc8Q/?lang=pt> Acesso: 02 jun. 2021.

BUTLER, Judith. **Vida precária**: os poderes do luto e da violência. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

CAPONI, Sandra. **Loucos e Degenerados**: uma genealogia da psiquiatria ampliada. Rio de Janeiro: Editora da Fiocruz, 2012.

CICONELLO, Alexandre; FRIGO, Darci; PIVATO, Luciana. **Terra de Direitos**. Programa Nacional de Direitos Humanos: efetivar direitos e combater as desigualdades. Disponível em: https://terradedireitos.org.br/wp-content/uploads/2010/05/Artigo-PNDH-Programa-Nacional-de-DH_-efetivar-direitos-e-combater-as-desigualdades.pdf. Acesso: 12 jan. 2022.

COSTA, Brenda Motta; LIMA, Maria Lúcia Chaves. Mapeamento de políticas públicas destinadas a pessoas LGBT: algumas conquistas e muitos desafios. **Periódicus**, Salvador, n. 16, v. 3, out.2021-dez.2021 – Revista de estudos indisciplinados em gêneros e sexualidade. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaperiodicus/article/view/36829/25727>. Acesso: 24 jul. 2022.

DANTAS, Michel Huson; SOUZA, Luana Vanessa Soares Pinto de ; PINHEIRO, Samya Katiane Martins. Atuação do Serviço Social com população lgbt em contexto ultraconservador e pandêmico. **Temporalis**, Brasília (DF), ano 21, n. 41, p. 155-172, jan./jun. 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Paz/Downloads/ekeys,+34770-Texto+do+artigo-109097-1-11-20210609.pdf>. Acesso: 12 jan. 2022.

DHNET. **O crime homofóbico** . Disponível em: http://www.dhnet.org.br/dados/manuais/dht/br/mott_assassinatos_h/01_crime.html>. Acesso: 10 jul. 2022.

DUARTE, Marco José de Oliveira e OLIVEIRA, Dandara Felícia Silva. **LGBTQI+*** , vidas precárias e necropolítica em tempos da Covid-19: a interseccionalidade e a teoria queer em cena LGBTQI . **EM PAUTA**, Rio de Janeiro- 2 Semestre de 2021 - n. 48, v. 19, p. 153 - 168. Acesso : 12 mai 2022.

FONSECA JÚNIOR, Arisio Antonio; ARANTES, Bruno Camilo. A dificuldade da tolerância no diálogo entre conservadorismo fundamentalista e a luta pelos direitos LGBTQ+. Revista **Videre**, v. 12, n. 24, p. 255-274, maio/ago. 2020. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/videre/article/view/11458>>. Acesso: 15 ago. 2022.

FONTOURA, Natalia de Oliveira; RIVERO, Patrícia Silveira e RODRIGUES, Rute Imanishi . “Segurança pública na Constituição Federal de 1998: continuidades e perspectivas”. In: BRASIL. **Políticas Sociais: acompanhamento e análise**. Brasília: IPEA. p. 135-196. v. 3.2009. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4134/1/bps_17_vol001_completo.pdf. Acesso :15 jun. 2022.

GARCIA, Carla Cristina ; SILVA, Fabio Mariano da ; SANCHEZ, Marcelo Hailer. Capitalismo e razão neoliberal: ódio colonial e extermínio de travestis e transexuais no Brasil. **Serv. Soc. Soc.**, São Paulo, n. 138, p. 321-341, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ssoc/a/qqQVBMm8rxh4k3JRVnfxMPG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 27 jun. 2022.

IAMAMOTO, M. V. **Serviço Social em tempo de capital fetiche: capital financeiro, trabalho e questão social**. São Paulo: Cortez, 2007.

KONCHINSKI, Vinicius. Como Bolsonaro desfigurou o orçamento federal para tentar se manter no poder. **Brasil de Fato** . Curitiba . 11 de Julho de 2022. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2022/07/11/como-bolsonaro-desfigurou-o-orcamento-federal-para-tentar-se-manter-no-poder>. Acesso: 27 jul. 2022.

LAURENTINO, Arnaldo Cezar Nogueira. **Políticas Públicas de Saúde para a população LGBTQ**: da criação do SUS à implementação da Política Nacional de Saúde Integral LGBTQ. 2015, 92 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional em Saúde). Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12194>. Acesso: 08 fev. 2022.

LIDONI, Grieco da Costa. Necropolítica LGBTQ+ em Rondônia: Omissão de dados de LGBTQfobia em Rondônia e a não possibilidade de luto pelas vidas precárias. **IV reunião anual ampliada do GETEA**. Reflexões sobre a Amazônia Negra. 26 a 27 de nov. de 2020. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/processos/de137511622e44a2941b.pdf>. Acesso: 08 jan. 2022.

LIONÇO, Tatiana. Que direito à saúde para a população GLBT? Considerando direitos humanos, sexuais e reprodutivos em busca da integralidade e da equidade. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 2, p.11-21, apr./jun. 2008. doi: 10.1590/S0104-12902008000200003. Acesso: 09 jan. 2022.

MARCIA, Arán; Zaidhaft, Sérgio; MURTA, Daniela. Transexualidade: corpo, subjetividade e saúde coletiva. **Psicol. Soc.** [online]. 2008, vol.20, n.1, pp.70-79. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-71822008000100008>. Acesso: 12 jan. 2022.

MBEMBE, Achille. **Necropolítica: biopoder, soberania, estado de exceção, política de morte**. São Paulo: N-1 Editora, 2018.

MELLO, Luiz; AVELAR, Rezende Bruno de ; BRITO, Walderes. Políticas públicas de segurança para a população LGBTQ no Brasil. **Estudos Feministas**, Florianópolis, 22(1): 416, janeiro-abril/2014. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/33725-Texto%20do%20Artigo-112636-1-10-20140530.pdf> . Acesso: 09 jun. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional de Combate à Discriminação. Brasil sem Homofobia: Programa de combate à violência e à discriminação contra GLTB e promoção da cidadania homossexual. Brasília: 2004.

MOTT, Luis; MICHELS, Eduardo; PAULINHO, G.S.P. Relatório Assassinatos LGBT no Brasil. **Grupo Gay da Bahia**, 2017. Disponível em:

<https://homofobiamata.files.wordpress.com/2017/12/relatorio-2081.pdf>. Acesso: 24 nov. 2021.

PINHEIRO, Paulo Wesley Maia. Serviço Social, neoconservadorismo religioso e o desafio para a formação profissional. **Temporalis**, Brasília (DF), ano 15, n. 29, jan./jun. 2015. Disponível em: file:///D:/Downloads/diego_tabosa,+artigo+9.pdf. Acesso: 12 jan. 2022.

RIBEIRO, Guilherme. Entre armas e púlpitos: a necropolítica do Bolsonarismo. Revista **Continentes** (UFRRJ), ano 9, n. 16, 2020 (ISSN 2317-8825). Disponível em:

<http://revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/288/212>. Acesso: 21 jul. 2022.

ROZARIO, Elton Santa Brígida do. Movimento LGBT e lutas por políticas públicas: conquistas, desafios e lutas sociais LGBT. **V Jornada Internacional de Políticas Públicas**. São Luiz, 2011. Disponível em: http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2011/CdVjornada/JORNADA_EIXO_2011/QUESTOES_DE_GENERO_ETNIA_E_GERACAO/MOVIMENTO_LGBT_E_LUTAS_POR_POLITICAS_PUBLICAS_CONQUISTAS_DESAFIOS_E_LUTAS_SOCIAIS_LGBT.pdf. Acesso: 09 jan. 2022.

SANTOS, Gustavo Gomes da Costa. Movimento LGBT e partidos políticos no Brasil. **Contemporânea**. n. 1, v. 6, p. 179-212, jan-jun, 2005.

Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/2316-1329.005>. Acesso: 21 jan. 2022.

SILVA, Alessandro S. Luta, **Resistência e Cidadania**: uma análise psicopolítica dos Movimentos e Paradas do Orgulho LGBT. Curitiba: Juruá, 2008.

SOUSA, Patricia J.; ABRÃO, Fátima Maria S; COSTA, Aurélio M. ; FERREIRA, Luiz O. C. F. Humanização no acolhimento de gays, lésbicas, bissexuais, travestis e transexuais na atenção básica: reflexões bioéticas para enfermagem. In **Anais do Segundo Seminário Nacional de diretrizes para enfermagem na atenção básica em saúde**, 2º SENABES. Recife, PE: Associação Brasileira de Enfermagem.

Disponível em: http://www.abeneventos.com.br/SENABS/cd_anais/pdf/id141r0.pdf. Acesso : 23 nov. 2021.

VERGILI, Guilherme; BRASIL, Felipe G.; CAPELLA, Ana Claudia, . Institucionalização e descentralização do movimento LGBT no Brasil. **Rev. psicol. polít.**, São Paulo , v. 15, n. 34, p. 563-585, dez. 2015 . Disponível em;

<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-549X2015000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso: 03 ago. 2022.

Caracterização dos modelos de dimensionamento do lote de reposição no MRP difundidos na indústria de transformação: uma revisão da literatura

 [10.56238/cipcaev1-004](https://doi.org/10.56238/cipcaev1-004)

Antonio Andrei Pinho Braga
(PUC-Rio)
E-mail: andreibragamz@gmail.com

Yasmim Luana Mafra de Lira
(UEPA)
E-mail: yasmimmafra18@gmail.com

Léony Luis Lopes Negrão
(UEPA)
E-mail: leony@uepa.br

RESUMO

A competitividade do mercado está em constante crescimento, fazendo com que as indústrias tenham que se aprimorar cada vez mais para que consigam acompanhar esse crescimento sem perder sua lucratividade. Nesse sentido, é preciso atentar para a produção, e, para isso, existem sistemas que coordenam e controlam a produção de maneira eficiente dentro das indústrias, a exemplo do sistema Material Requirement Planning (MRP). Nesse contexto, o presente trabalho busca realizar uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de mapear e revisar artigos primários que caracterizam modelos de dimensionamento de lotes mais utilizados em sistemas MRP pela indústria de transformação. A execução da pesquisa iniciou com a elaboração de um protocolo de pesquisa e com a formulação de algumas strings de busca para melhorar a definição das palavras-chaves e consequentemente da string usada na busca final, respeitando as especificidades de cada base de dados. As bases de dados definidas para realização desta pesquisa foram a Scopus, Web of Science, Scielo e Science Direct. Com a pesquisa nas referidas fontes, foram retornados 276 artigos, os quais foram lidos o respectivo título e resumo para avaliar o quanto cada artigo se encaixa no propósito deste estudo. Após esse primeiro filtro, restaram 69 artigos, que, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restaram 35 artigos. Todos esses 35 estudos foram lidos na íntegra para extração de dados. Estes estudos foram classificados, analisados e discutidos. Por fim foram definidos três parâmetros de

discussão: capacidade de produção, instabilidade no sistema e custos. A partir do que foi discutido, chegou-se a conclusão que os melhores modelos de dimensionamento de lote para a indústria de transformação são PPB e SM.

Palavras-chave: Dimensionamento de lote, MRP, Indústria de Transformação.

ABSTRACT

The market's competitiveness is constantly growing, making industries have to improve more and more so that they can keep up with this growth without losing profitability. In this sense, it is necessary to pay attention to production, and, for this, there are systems that coordinate and control production efficiently within industries, such as the Material Requirement Planning (MRP) system. In this context, the present work seeks to perform a systematic review of the literature with the objective of mapping and reviewing primary articles that characterize lot sizing models most commonly used in MRP systems by the manufacturing industry. The research execution started with the elaboration of a search protocol and the formulation of some search strings to improve the definition of the keywords and consequently of the string used in the final search, respecting the specificities of each database. The databases defined for this research were Scopus, Web of Science, Scielo, and Science Direct. After searching these sources, 276 articles were returned, and the respective titles and abstracts were read to evaluate how well each article fit the purpose of this study. After this first filter, 69 articles remained, which, after applying the inclusion and exclusion criteria, left 35 articles. All these 35 studies were read in full for data extraction. These studies were classified, analyzed, and discussed. Finally, three discussion parameters were defined: production capacity, system instability, and costs. From what was discussed, it was concluded that the best lot sizing models for the manufacturing industry are PPB and SM.

Keywords: Batch Sizing, MRP, Manufacturing Industry.

1 INTRODUÇÃO

Competitividade é o conceito que mais está presente na realidade das empresas que buscam ganhar o mercado, e, para isso, alguns conceitos econômicos precisam ser introduzidos, tornando-as o mais competitivas possível, o que, por consequência, gera um aumento no retorno do capital (CORRÊA; GIANESI; E CAON, 2019). Ainda segundo os autores, para conseguir destaque de mercado, as empresas precisam se sobressair em relação aos seus concorrentes. Uma maneira para conseguir tal feito é por meio de alguns aspectos de desempenho, como o custo percebido pelo cliente, a velocidade de entrega, a confiabilidade de entrega, a flexibilidade de saídas, a qualidade dos produtos e os serviços prestados aos clientes.

Dentre os setores que movimentam a economia brasileira, é possível afirmar que a indústria de transformação tem um papel importante. De acordo com o Departamento de Economia (DEPECON) (2019), a indústria de transformação representa 11,8% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e a indústria total representa 16,2%, tendo um aumento em relação ao ano de 2017, pois segundo o DEPECON (2017), a indústria de transformação representava 11,7% do PIB, e a indústria total, 15,6%. Para manter esses dados, é preciso trabalhar em fatores que irão influenciar na representatividade desse setor dentro da economia, e assim usar ferramentas da engenharia de produção como auxílio nesse processo.

Chiavenato (2019) destaca o Planejamento e Controle de Produção (PCP) como área de estudo que oferece um leque de ferramentas de suporte a tomada de decisão. Segundo o autor, o PCP tem como finalidade aumentar a eficiência do processo de produção de uma empresa, agindo pelos meios de produção para que os objetivos relacionados ao chão de fábrica sejam alcançados.

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2009), o PCP é dividido em duas grandes áreas: o planejamento da produção (PP) e o controle da produção (CP). O PP é o ato de planejar a produção, sugerido pelo próprio nome. No CP, é onde acontecem as atividades de curto prazo que envolvem o quando, como, quanto e em que ordem produzir. Ainda segundo os autores, essas decisões precisam ser coordenadas de maneira adequada de acordo com todas as características de produção do processo. Isso é denominado de Sistema de Coordenação de Ordens (SCO), o qual vai “explodir” todas as necessidades de produção para determinado produto. Em outras palavras, um SCO irá explorar todas as necessidades de produção e compra de itens para a produção de um determinado produto, dentre outras funções.

Fernandes e Godinho Filho (2009) subdividem os SCO em: (i) sistemas de pedido controlado;

(ii) sistemas controlados pelo nível de estoque; (iii) sistema de fluxo programado; e (iv) sistemas híbridos. E dentro de cada uma subdivisão se têm sistemas específicos, como por exemplo o Material Requirement Planning (MRP), o qual se encontra no grupo de sistema de fluxo programado, que foi o foco da pesquisa em questão.

Segundo Laurindo e Mesquita (2000), o sistema MRP trabalha com produção empurrada, gerando ordens de compra e produção a partir do MPS, o qual, para Fernandes e Godinho Filho (2009), é gerado de acordo com as estratégias de resposta à demanda, as quais são: Make to Stock (MTS) – produção para

estoque com base na previsão de demanda; Quick Response to Stock (QRTS) – produção para estoque com base numa rápida reposição de estoque; Assembly to Order (ATO) - montagem sob encomenda; Make to Order (MTO) – fabricação sob encomenda; Resources to Order (RTO) – recursos, insumos sob encomenda; Engineering to Order (ETO) – projeto sob encomenda.

Corrêa e Corrêa (2017) indicam a existência de erros frequentes em relação a parâmetros do MRP como tamanho de lote, estoque de segurança e lead times. Tais erros estão na qualidade insuficiente no processo de definição e manutenção dos tamanhos de lotes, dos estoques de segurança e dos tempos de ressuprimentos.

Desse modo, Corrêa, Gianesi e Caon (2019) dizem que a definição do tamanho do lote de produção e compra é primordial para o bom funcionamento do MRP, e, para isso, é preciso entender que eles são afetados por diversos fatores e por isso há a necessidade de estudá-los e entendê-los, para, assim, obter êxito no dimensionamento do lote, que garante uma maior estabilidade no sistema MRP.

Assim, este estudo discute sobre a importância de um adequado modelo de dimensionamento de lote no sistema MRP voltado para a indústria de transformação. E, para tal, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, visando mapear e revisar na literatura os artigos primários que caracterizam modelos de dimensionamento de lotes mais difundidos em sistema MRP pela indústria de transformação.

2 MÉTODO DE PESQUISA

O método da pesquisa foi baseado em etapas propostas por Godinho Filho e Saes (2013); e Negrão, Godinho Filho e Marodin (2016), os quais estruturam um método para se fazer uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) a partir de cinco passos, a saber: (i) revisão sobre o assunto estudado; (ii) classificação da literatura; (iii) análise da literatura; (iv) discussão da literatura; e (v) conclusão.

2.1 REVISÃO SOBRE O ASSUNTO ESTUDADO

Segundo o método proposto por Godinho Filho e Saes (2013); e Negrão, Godinho Filho e Marodin (2016), para o início do processo de coleta de dados em uma revisão sistemática da literatura se utiliza a revisão sobre o assunto estudo, que pode ser realizado por meio de algumas etapas. No presente trabalho as etapas foram aplicadas da seguinte forma:

- Etapa 1 - Pesquisa das bases: foi realizado inicialmente uma pesquisa sobre o assunto, buscando alguns trabalhos que pudessem auxiliar na definição das palavras-chaves a serem utilizadas na formulação das strings de busca empregadas nas bases de dados. Após uma busca e leitura inicial, formulou-se o protocolo de pesquisa conforme consta na Tabela 1, o qual foi utilizado no presente método de RSL;
- Etapa 2 - Filtro inicial: foram obtidos 276 artigos científicos, que foram exportados para a ferramenta start. Inicialmente, para esses artigos, foi definido um primeiro filtro, que tinha como

critério a leitura do resumo, onde os autores identificaram se cada artigo estava relacionado ao objetivo do estudo. Após a aplicação do primeiro filtro, restaram 69 artigos;

- Etapa 3 - Segundo filtro: Está relacionado aos critérios de inclusão e exclusão, aos quais os artigos foram incluídos ou excluídos de acordo com o que foi definido. Restando ao final, 35 artigos;
- Etapa 4 – Extração de dados: os 35 artigos selecionados foram lidos na íntegra, sendo extraídos alguns parâmetros, perfazendo o segundo passo, classificação da literatura, do método de pesquisa adotada para este estudo.

Tabela 1: Protocolo de busca, seleção e extração de dados da literatura.

Palavras-chaves	Lote de reposição, MRP, <i>Material requirement planning</i> , Tamanho do lote, <i>lot size</i> , <i>replancement lot</i> , <i>requeriment lot e spare lot</i> .
Operador booleano	E, Ou, <i>And</i> e <i>Or</i> .
Base de dados	<i>Scopus</i> , <i>Web of Science</i> , <i>Scielo</i> e <i>Science Direct</i>
Critérios de inclusão	Aplicar/mostrar pelo menos um modelo de dimensionamento de lote no MRP e aplicar modelos de dimensionamento de lote no MRP adotado pela indústria
Critérios de exclusão	Discutir apenas os fatores limitantes/negativos do MRP e aplicar modelos de dimensionamento de lote no MRP adotado pelo serviço e comércio
Idioma	Português e Inglês
Tipo de documento	Artigos científicos
Ano de publicação	Sem filtro

Fonte: Autores (2020).

2.2 CLASSIFICAÇÃO DA LITERATURA

A presente pesquisa buscou conhecer os modelos de dimensionamento de lotes mais utilizados em sistemas MRP. Para tal, considerou-se alguns parâmetros conforme descritos:

- País: observou-se que dentre os países identificados no mapeamento da literatura, têm-se, Canadá, Estados Unidos da América, Indonésia; Kuwait; França; Reino Unido; Turquia; Irã; China; Singapura e Alemanha;
- Método de Pesquisa: em conformidade com Ganga (2012); Miguel et al. (2017) e Martins et al. (2014), os métodos de pesquisa utilizados em trabalhos de engenharia de produção perfazem o estudo de caso, pesquisa-Ação, survey, modelagem/simulação e revisão da literatura. Assim sendo, este estudo considerou tais métodos de pesquisa no processo de classificação dos artigos revisados;
- Tipo de resposta à demanda: as estratégias de produção com resposta à demanda no presente trabalho estão fundamentadas em Fernandes e Godinho Filho (2009), são elas: MTS, QRTS, ATO, MTO, RTO e ETO.

- Modelos de dimensionamento de lote proposto: foram observados quais os modelos de dimensionamento de lote propostos pelos autores nos artigos;
- Modelos de dimensionamento de lote aplicado: foram observados quais os modelos de dimensionamento de lote aplicados pelos autores nos artigos;
- Método de otimização: foi observado se houve algum método ou modelo de otimização para se chegar nos resultados;
- Resultados: foi estudado quais foram os resultados obtidos pelos autores de acordo com o que foi analisado.

Estes parâmetros foram classificados e seu apanhado se fez de base de conhecimento para as etapas seguintes desta revisão.

2.3 ANÁLISE DA LITERATURA

A literatura foi analisada quanto a: ano, país, método de pesquisa, tipo de resposta à demanda, modelos de dimensionamento de lote propostos, modelos de dimensionamento de lotes aplicados e se houve algum método de otimização utilizado no artigo.

2.3.1 Ano

É possível observar que o MRP com foco no dimensionamento de lote nunca deixou de ser estudado. É um tema que sempre está presente na literatura com o passar dos anos. Verificou-se que, para a base de artigos do presente trabalho, os estudos iniciaram no ano de 1980 com um artigo identificado e o tema foi estudado constantemente até 2018 onde foi identificado um artigo. Diante disso, pode-se afirmar que este tema continua sendo importante para que sejam melhorados os processos de implementação do MRP dentro da indústria de transformação.

2.3.2 País

Dentre os países onde foram realizados os estudos do MRP, quanto ao dimensionamento de lote - conforme os artigos selecionados -, os EUA destacam-se com 20 dos 35 artigos. Ou seja, 57% dos estudos mapeados foram realizados nesse país. Além disso, o Canadá é representado com três artigos, e, logo após, Irã e Turquia com 2 artigos, cada. Para o restante dos países já citados na seção 2.2 foi identificado um artigo para cada.

2.3.3 Método de pesquisa

O método de pesquisa mais utilizado para se estudar dimensionamento de lote é o de modelagem e simulação, visto que, dentre os artigos observados, 29 utilizaram essa forma de pesquisa para obtenção do resultado. Quatro dos 35 artigos utilizam estudo de caso, enquanto dois utilizam de pesquisa bibliográfica e teórica.

2.3.4 Tipo de resposta a demanda

Foram identificados 30 do tipo MTS, quatro ATO e dois MTO. Estes dados mostram que existe uma maior facilidade de dimensionar um lote quando se tem uma demanda empurrada, ou seja, sem grandes variações, o que facilita na determinação de variáveis de produção a exemplo do dimensionamento de lote.

2.3.5 Modelos de dimensionamento de lotes propostos

No parâmetro de modelos de dimensionamento de lotes propostos foram identificados nos artigos selecionados 116 tipos, pois muitos estudos apresentavam mais de um modelo. Ainda assim, foi possível notar que o modelo de dimensionamento de lote que é sugerido por mais vezes é o Economic Order Quantity (EOQ), sendo proposto em 12 estudos, seguido da heurística Silver-Meal (SM) com o total de 11 estudos, em terceiro a política Lot For Lot (LFL) com 10 artigos e em quarto o algoritmo Wagner-Whitin (WW) com oito artigos.

2.3.6 Modelos de dimensionamento de lotes aplicados

Os números desse parâmetro são menores quando comparado ao anterior, pois alguns autores apenas propuseram e simularam os modelos nos estudos, enquanto que os outros aplicaram ou simularam o estudo com dados reais. Sendo assim, os modelos que mais foram aplicados são:

Periodic Order Quantity (POQ), LFL, EOQ, SM e WW, com o total de seis, cinco, cinco, cinco e quatro estudos aplicados, respectivamente.

2.3.7 Métodos de otimização

Foi possível identificar que 21 dos artigos não utilizaram nenhum tipo de método de otimização e 14 utilizaram algum método. Dentre os que utilizaram, houveram apenas dois métodos, a modelagem matemática, que aparece em 13 artigos, e no outro, o método Capacity Allocator and Scheduler (CAS), o qual corresponde a um algoritmo que foi utilizado para otimizar a capacidade dentro do sistema MRP.

2.4 DISCUSSÃO DA LITERATURA

Para a discussão da literatura, foram identificados três principais destaques de análise, denominados de parâmetro de discussão, sendo eles capacidade de produção, instabilidade no sistema MRP e custos de produção.

2.4.1 Capacidade de produção

Dentre os artigos revisados, alguns demonstravam resultados acerca do MRP tendo como parâmetro a consideração de diferentes tipos e aplicações na capacidade de produção, visto que a capacidade é um dos principais fatores de preocupação quanto à aplicação do MRP, por considerar a capacidade infinita. Alguns autores tiveram o interesse de fazer a manipulação dessa variável, analisando, dessa forma, o comportamento do sistema.

Örnek e Cengiz (2016) empenharam-se em resolver o problema de alinhamento da capacidade do MRP. Para tanto, adequaram as capacidades de produção e reduziram o tamanho dos lotes. No entanto, obtiveram como resultado lotes inviáveis, os quais geraram atrasos e horas extras que conseqüentemente influenciaram em maiores valores nos custos de produção da empresa.

Aras e Swanson (1982) usaram um algoritmo em que consideraram a capacidade uma variável finita e constante. Como resultado, obtiveram a eliminação dos atrasos na entrega e a diminuição de custos de manutenção. Com isso, depreende-se que o MRP é uma ferramenta que não funciona bem com mudanças repentinas no sistema de produção e que precisa de estabilidade para poder funcionar corretamente.

2.4.2 Instabilidade no sistema

Um outro ponto que foi identificado nos artigos, que se repetiam como resultados, foi o parâmetro de instabilidade, no qual cinco artigos tiveram o seu resultado focado na instabilidade do sistema MRP, tendo o dimensionamento de lote como ponto chave para solucionar tal problema. Como já abordado anteriormente, é um problema enfrentado no sistema MRP.

Os autores perceberam que os estudos funcionaram com um mesmo padrão, de forma sucinta da seguinte maneira: era definido um problema a ser resolvido (instabilidade no sistema MRP, por meio do dimensionamento de lote); em seguida, eram simulados alguns modelos e, por fim, analisados quais apresentaram melhores resultados.

Purnomo e Ridwan (2016) simularam as regras de dimensionamento de lote LFL; EOQ; Part Period Balancing (PPB); Least Unit Coast (LTC); SM e WW com o objetivo de saber qual regra tem o melhor desempenho em se tratando da instabilidade do sistema MRP. Dentre elas, as que apresentaram o melhor resultado foram: LTC e PPB.

Ho e Ho (1999) simularam os modelos LFL, EOQ, PPB, LTC e SM com o intuito de melhorar a instabilidade do MRP. Os modelos que se destacaram foram SM e PPB.

Ho (1993) simulou os modelos SM, PPB, LTC, WW, LFL e EOQ com o mesmo objetivo dos anteriores, tendo como modelos de melhor resultado o SM e o PPB. É importante destacar que Ho e Ho (1999), e Ho (1993), encontram os mesmos modelos como resultados que obtiveram destaque com o melhor desempenho, no tocante à instabilidade no sistema MRP, os quais são os modelos SM e PPB, denotando, assim, que é possível afirmar que são modelos apropriados.

Ademais, outro ponto importante é que Purnomo e Ridwan (2016), Ho e Ho (1999), e Ho (1993) mencionaram o modelo PPB com um dos melhores resultados. Ho (1993) ainda destaca em sua pesquisa que o PPB possui um desempenho superior ao do SM, no que se refere aos custos de produção. Dessa forma, é possível afirmar que o modelo PPB de dimensionamento de lote tem o melhor resultado quando o problema abordado é a instabilidade no sistema MRP. Isto é, para tratar de instabilidades no sistema MRP, o modelo PPB é a opção pertinente.

2.4.3 Custos de produção

O último parâmetro de discussão analisado é o de custo, no qual foram identificados 24 estudos que obtiveram resultados positivos e negativos. Os autores do presente estudo dividiram essa análise em duas partes. A primeira aborda a quantificação dos tipos de resultados e a segunda remete aos modelos mais utilizados para redução dos custos de produção.

Observando os resultados, percebeu-se que houve padrões ao longo dos artigos, os quais foram quantificados e classificados quanto ao aumento dos custos de produção, aumento do custo de manutenção, redução de custo de estoque, redução dos custos de produção, redução do custo de setup, redução do custo de manutenção e redução do custo de instalação.

Para aprofundar a discussão acerca da quantificação dos resultados, foi selecionado o resultado que se repetiu mais vezes: a redução de custos de produção. Além disso, observando os estudos que obtiveram o resultado de redução dos custos de produção, houve um levantamento de quais os modelos foram mais utilizados. Dessa forma, pôde ser constatado que, dentre os modelos, quatro deles foram utilizados três vezes, a saber: PPB, os baseados em algoritmo, SM e WW.

Sun, Png e Yang (1993), Chiu e Hn (1993) e Ho e Chang (2003), baseados em algoritmos, utilizaram o modelo de dimensionamento de lote em sistemas MRP nos seus estudos para reduzir seus custos de produção e obtiveram resultados positivos nas suas pesquisas. Contudo, Ozturk e Ornek (2012) utilizaram o algoritmo para reduzir seus custos de produção no mesmo ambiente e não obtiveram um resultado positivo, gerando um aumento de 1,6% nos custos de produção. Isso porque utilizaram como algoritmo CAS, com a finalidade de adaptar a capacidade dentro do sistema MRP. Assim, pode-se afirmar que o CAS não é tão boa opção para custos como para adequação de capacidade. Ou seja, o algoritmo pode ser eficiente para ajuste de capacidade, mas deve ser reavaliado por afetar outras questões dentro do sistema MRP.

Segundo Collier (1980), é importante ressaltar sobre os resultados do modelo EOQ, que possui um resultado positivo relacionado à redução dos custos de produção. No entanto, Grasso e Taylor (1984), ao aplicarem o modelo para diminuição dos custos de produção e diminuição do custo de manutenção em duas situações diferentes em seu estudo, obtiveram resultados contrários ao desejado, mostrando uma possível falha do modelo EOQ.

Com o objetivo de reduzir os custos de produção, Purnomo e Ridwan (2016), Ho e Ho (1999), e Ho (1993) aplicaram em suas pesquisas o modelo de dimensionamento de lote PPB (seja ele utilizado sozinho ou com o suporte de outros modelos) e obtiveram resultados positivos. Não por acaso, relacionado à redução dos custos de produção, o PPB é um dos que mais aparecem com os melhores resultados do presente estudo. Além disso, é importante frisar que o modelo PPB foi citado anteriormente como o melhor também para tratar a instabilidade em sistemas MRP. Por conseguinte, pode-se afirmar que tal modelo é eficiente para tratar ambos os parâmetros, podendo, assim, ser apropriado para o dimensionamento de lote em sistema MRP na indústria de transformação.

3 CONCLUSÃO

Constatou-se que os modelos mais difundidos na indústria de transformação são POQ, LFL, EOQ, SM e WW. No entanto, os modelos PPB e SM foram os que se repetiram em duas análises com melhor desempenho, com destaque para o PPB, o qual ofereceu o melhor resultado em ambas.

Foram destacados parâmetros como capacidade do sistema de produção no MRP, a instabilidade do MRP e custos de produção. Nesse sentido, pressupõe-se que, quando a empresa estiver preocupada com a capacidade, modelos baseados em algoritmos são melhores. Ademais, quando o foco for reduzir as instabilidades no sistema, os modelos que se comportam melhor são o PPB e SM. E, quando o objetivo for redução dos custos de produção, os modelos de melhor desempenho são PPB, SM, WW e os baseados em algoritmos.

A principal limitação do trabalho foi na busca dos artigos, devido ao limitado número de bases de pesquisas e à inexistência de artigos brasileiros retornados. Por isso, os autores trabalharam apenas com artigos estrangeiros. Uma outra limitação do presente estudo foi em relação ao seu foco, sendo ele a indústria de transformação. Dessa maneira, artigos que trataram de dimensionamento de lote no MRP em outras indústrias e até em outros setores da economia, como agronegócio, por exemplo, foram excluídos.

Isso posto, para trabalhos futuros, sugere-se que seja feito um maior aprofundamento do tema, relacionando-o com outros segmentos da indústria e/ou com outros setores da economia.

REFERÊNCIAS

ARAS, Omer A.; SWANSON, Lloyd A. A Lot Sizing and Sequencing Algorithm for Dynamic Demands upon a Single Facility. *Journal of Operations Management*, v. 2, p. 177-185, may. 1982.

Disponível em: <

https://www.researchgate.net/publication/247171031_A_lot_sizing_and_sequencing_algorithm_for_dynamic_demands_upon_a_single_facility>. Acesso em: 17 abri. 2019;

CHIAVENATO, Idalberto. *Planejamento e controle da produção*. São Paulo: Manole, 2019;

CHIU, Huan Neng. A cost saving technique for solving capacitated multi-stage lot-sizing problems.

Computers & Industrial Engineering, Taiwan, v. 24, p. 367-377, jan. 1993. Disponível em: <

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/036083529390033T>>. Acesso em: 17 abri. 2019;

COLLIER, David A. A comparison of MRP lot sizing methods considering capacity change costs.

Journal of Operations Management, v. 1, p. 23-29, aug. 1980. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1016/0272-6963%2880%2990008-X>>. Acesso em: 17 abri. 2019;

CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, Mauro. *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. São Paulo: Atlas, 2019;

CORRÊA, Henrique Luiz; CORRÊA, Carlos Alberto. *Administração de Produção e Operações, Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica*. Atlas: São Paulo, 2017;

DEPECON, FIESP/CIESP. *Panorama da indústria de transformação brasileira*. Ed. 18, 2019. Disponível em: <<file:///C:/Users/acer%20pc/Downloads/file-20190326205750-panorama-da-industria18a-edicao2.pdf>> . Acesso: 28 out. 2019;

DEPECON, FIESP/CIESP. *Panorama da indústria de transformação brasileira*. Ed. 14, 2017. Disponível em: < <https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/panorama-da-industria-de-transformacao-brasileira/>>. Acesso: 28 out. 2019;

FERNANDES, Flavio Cesar Faria; GODINHO, Moacir Filho. *Planejamento e Controle da Produção: Dos Fundamentos ao Essencial*. São Paulo: Atlas, 2009;

GANGA, Gilberto Miller Devós. *Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Engenharia de Produção*. São Paulo: Atlas, 2012;

GODINHO FILHO, M.; SAES, E. V. From time-based competition (TBC) to quick response manufacturing (QRM): the evolution of research aimed at lead time reduction. *International Journal of Manufacturing Technology*, v. 64, p. 1117 - 1191, 2013;

GRASSO, Edward T.; TAYLOR, Bernard W. A simulation-based experimental investigation of supply/timing uncertainty in mrp systems. *International Journal of Production Research*, v. 3, p. 485-497, mar. 2007. Disponível em: < <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207548408942468>>. Acesso: 17 abr. 2019;

HO, Johnny C.; CHANG, Yih Long. A new MRP/GT lot sizing heuristic: a simulation study. *Production planning e control*, v. 3, p. 215-224, nov. 2003. Disponível em: < <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0953728031000085261>>. Acesso: 17 abri. 2019;

HO, Chrwan Jyh. Evaluating dampening effects of alternative lot-sizing rules to reduce MRP system nervousness. *International journal of production research*, v. 40, p. 2633-2652, nov. 2010.

Disponível em: < <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540210134489>>. Acesso: 1 abri. 2019;

HO, Chrwan Jyh. Exploring the compatibility of dampening procedures and lot-sizing rules in MRP systems under uncertain operating environments. *International journal of production research*, v. 46, p. 5097-5120, sep. 2008. Disponível em: <

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540701338887>>. Acesso: 17 avri. 2019;

HO, Chrwan J.; HO, Shih J.K. Evaluating the effectiveness of using lot-sizing rules to cope with MRP system nervousness. *Production Planning and Control*, v. 10, p. 150-161, nov. 2010. Disponível em: <

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/095372899233307>>. Acesso: 17 abri. 2019;

LAURINDO, F.B.; MESQUITA, M.A. Material Requirements Planning: 25 anos de história – Uma revisão do passado e prospecção do futuro. *Revista Gestão e Produção – UFSCar*, 2000;

MARTINS, R.A.; MELLO, C.H.P.; TURRIONI, J.B. Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção. São Paulo: Atlas, 2014;

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; CAMPOS, Lucila Maria de Souza; JABBOUR, Charbel José Chiappetta; JABBOUR, Ana Beatriz Lopes de Sousa. *Elaboração de artigos acadêmicos: estrutura, métodos e técnicas*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017;

NEGRÃO, L. L. L.; GODINHO FILHO, M.; MARODIN, G. Lean practices and their effect on performance: a literature review. *Production Planning and Control*, v. 28, n. 1, p. 33 - 56, 2016;

ORNEK, A.M.; CENGIZ, O. Capacitated lot sizing with alternative routings and overtime decisions. *International Journal of Production Research*, v. 44, p. 5363-5389, jan. 2006. Disponível em: <

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540600600106>>. Acesso: 17 abri. 2019;

OZTURK, Cemalettin, ORNEK, Arslan. A MIP based heuristic for capacitated MRP systems. *Computers and Industrial Engineering*, Izmir, v. 63, p. 926-942, dec. 2012. Disponível em: <

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835212001544>>. Acesso: 17 abri. 2019;

PURNOMO, Muhammad Ridwan Andi. The use of knowledge-based Genetic Algorithm for starting time optimisation in a lot-bucket MRP. *International Conference On Engineering And Technology For Sustainable Development*, v. 105, 9 p., 2016. Disponível em: <

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/105/1/012043/pdf>>. Acesso: 17 abri. 2019;

SUM, C. C.; PNG, D. O. S.; YANG, K. K. Effects of product structure complexity on multilevel lot-sizing. *Decision sciences*, v. 24, p. 1135-1156, nov. 1993. Disponível em: <

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-5915.1993.tb00507.x>>. Acesso: 17 abri. 2019;

Análise da exposição da Comunidade do Novo São Bento, em caso de uma explosão de grande proporção na Refinaria de Duque de Caxias –REDUC RJ

  10.56238/cipcaev1-005

Daniel Lima de Oliveira

UFF, Universidade Federal Fluminense

E-mail: dl_oliveira@id.uff.br

Alexandre Luis Belchior dos Santos

UFF, Universidade Federal Fluminense

E-mail: abelchior@id.uff.br

Bruno Polycarpo Palmerim Dias

UFRJ, Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro

E-mail: brunopolycarpo@gmail.com

Márcia Motta Pimenta Velloso

UFF, Universidade Federal Fluminense

E-mail: marciaveloso@id.uff.br

RESUMO

Em 1972, ocorreu uma grande explosão na Refinaria de Duque de Caxias – RJ. Nesta época, a quantidade de moradores ao redor da planta era menor do que hoje, e mesmo assim algumas pessoas se feriram, havendo também registros de danos de ordem material, como quebra de vidraças no centro do município, distante 15 km do local do evento. Atualmente com o crescimento populacional contínuo da cidade, as moradias estão sendo construídas cada vez mais perto de onde se situa a Refinaria. Neste trabalho, aferiu-se como uma comunidade residente a 2,5 km de distância dessa Refinaria, situada em Duque de Caxias, RJ será impactada caso um evento explosivo de esferas de GLP ocorresse na planta de refino. Através do uso de uma ferramenta tecnológica (software ALOHA), verificou-se que apesar da

comunidade estudada não ter sido diretamente impactada pela onda de pressão, oriunda da **explosão** simulada de esferas de gás, há uma possibilidade de ocorrência de danos materiais as residências e construções do local estudado.

Palavras-chave: Explosão, Pressão, Comunidade, Moradia.

ABSTRACT

In 1972, there was a big explosion at the Duque de Caxias refinery – RJ. at that time, the number of residents around the plant was smaller than it is today, and even so, some people were injured, and there are also records of material damage, such as broken windows, for example, in the center of the municipality, 15 km away from the site. of the event. currently with the continuous population growth of the city, housing is being built closer and closer to where the refinery is located. in this work, through the use of a quantitative methodology, it was verified how a resident community 2.5 km away from this refinery, located in Duque de caxias, rj, will be impacted if an explosive event of LPG spheres occurs in the refining plant. through the use of a technological tool (ALOHA software), it was found that although the studied community was not directly impacted by the pressure wave, arising from the simulated explosion of gas spheres, there is a possibility of material damage to homes and constructions of the studied site.

Keywords: Explosion, Pressure, Community, Housing.

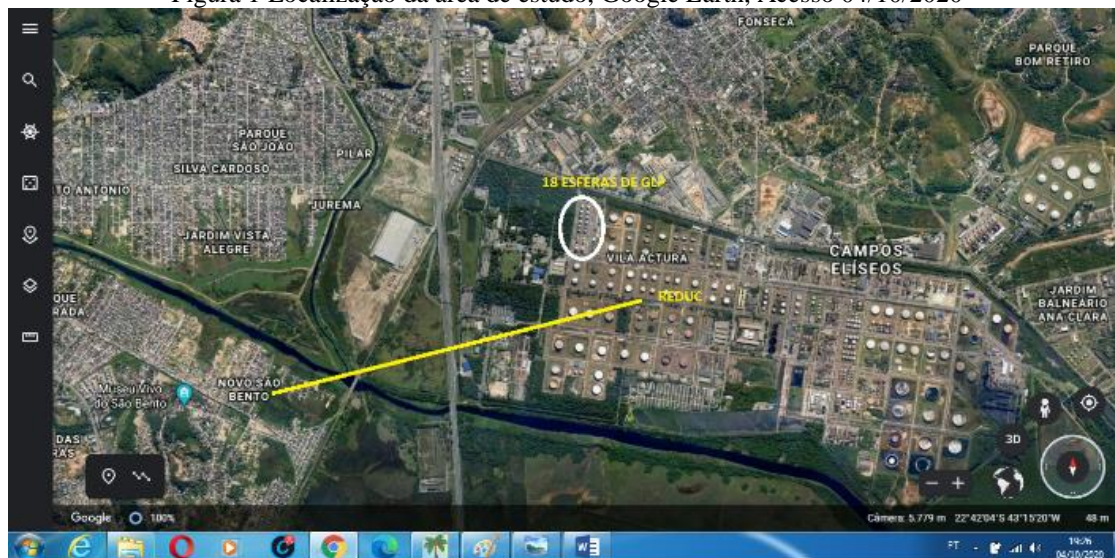
1 INTRODUÇÃO

1.1 LOCALIZAÇÃO

Inaugurada em Setembro de 1961, a Refinaria de Duque de Caxias (REDUC) é um complexo de refino de petróleo de grande porte, responsável pela fabricação de 80% dos lubrificantes utilizados no país. Com uma área total de 13.000 km², sendo 9.000 km² de área construída, possui 43 unidades de processos, onde produz 55 tipos diferentes de produtos. (PETROBRÁS) Com o passar dos anos e o crescimento desordenado da cidade, construções habitacionais foram se instalando cada vez mais perto do entorno da refinaria. Nosso campo de estudo localiza-se neste bairro, que está a 2,5 km de distância da REDUC. O bairro Novo São Bento, teve sua expansão iniciada, no início dos anos 80, por lideranças femininas do

movimento popular, que implantou moradias no local, ocupando o terreno de uma antiga fazenda de plantação de cana e café.

Figura 1 Localização da área de estudo, Google Earth, Acesso 04/10/2020



1.2 FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA

Explosão é uma reação física ou química, que gera uma rápida e violenta liberação de energia, tendo como consequência o aumento rápido de pressão, o deslocamento de um grande volume de gases, a geração de luz e de onda de calor.

As explosões podem ser classificadas como: Nuclear, elétrica, mecânica e Química.

As explosões químicas são oriundas de reações físico-químicas da combustão nas quais a liberação súbita de energia é proveniente de uma velocidade de reação extremamente alta e, como produto, altas pressões e elevações bruscas de temperatura são geradas. A energia liberada da combustão possui dois mecanismos de propagação que dão prosseguimento na reação, na deflagração e na detonação .

O modelo que utilizamos nas simulações, são compatíveis com a ocorrência do fenômeno BLEVE, que se caracteriza segundo SCHMITT (2009) pela ocorrência de uma ruptura instantânea de um tanque (ou vaso) contendo um líquido sob pressão. (BLEVE FRIO)', ou quando um recipiente de armazenamento de um fluido químico, sofre a incidência de uma fonte de calor externo, causando o enfraquecimento da sua estrutura, causando seu rompimento.(BLEVE QUENTE).

Ao romper, uma onda de pressão violenta é liberada, e uma bola de fogo de alta pressão que se propaga no ambiente. Estima-se que em um BLEVE pode o volume inicial contido no recipiente sinistrado aumentar em até 200 vezes.

1.3 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

As referências legais e normativas que versam sobre ações preventivas em relação a acidentes decorrentes de explosões e incêndios que justificam a necessidade de resposta, foram: a ABNT NBR 15219:2020 (Plano de emergência – Requisitos e procedimentos), a qual especifica os requisitos e procedimentos para a elaboração, implantação e manutenção dos planos de emergência contra incêndio. e a norma regulamentadora número 20 do Ministério do Trabalho e Emprego, que determina em seu item **2.15 sobre PLANO DE EMERGÊNCIA E RESPOSTA DA INSTALAÇÃO**, subcapítulo **2.15.3** que: Nos casos em que os resultados das análises de riscos indiquem a possibilidade de ocorrência de um acidente cujas consequências ultrapassem os limites da instalação, o empregador deve incorporar no plano de emergência ações que visem à proteção da comunidade circunvizinha, estabelecendo mecanismos de comunicação e alerta, de isolamento da área atingida e de acionamento das autoridades públicas.

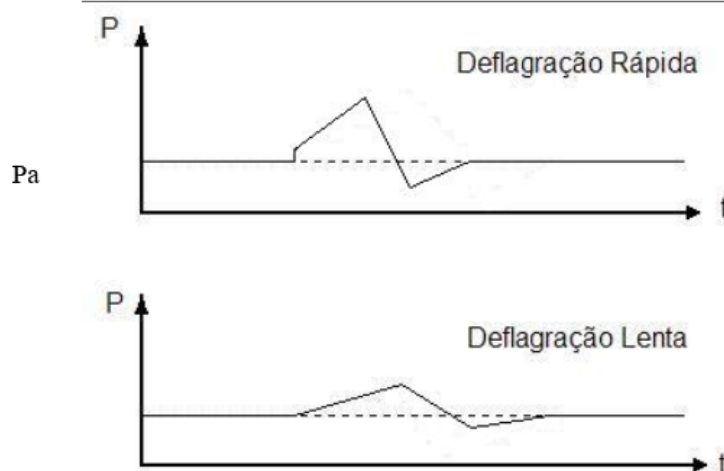
Deflagração

É o efeito que ocorre quando uma queima é mantida por transferência térmica de energia do material que está em processo de queima, para a parte da mistura que não ocorreu combustão, por radiação e difusão de massa e calor.

Podendo também ser definida como uma reação exotérmica BARROS (2009), que ocorre em alta velocidade, com queima gradual de combustível, com liberação de grande volume de gás, com forte pressão a alta temperatura.

Sua velocidade é considerada subsônica, ou seja, abaixo da velocidade do som, e por isso sua expansão normalmente atinge poucos metros de distância, com casos raros de ocorrência de atingimento de maiores distâncias em decorrência de mistura com reatividade alta SANTIAGO (2003)

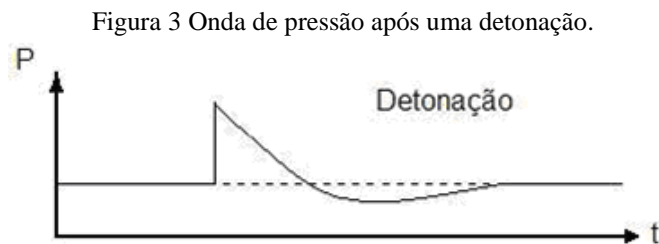
Figura 2 Comportamento de uma onda de pressão no momento de uma deflagração rápida e lenta



Detonação

Reação química explosiva, caracterizada em razão da queima da mistura não reagida, ocorrer em razão de uma passagem de uma onda de choque mecânica. SILVA (2007).

Muito empregada nos setores de construção civil e mineração, em virtude da necessidade de escavações e remoção de materiais rochosos de grande proporção, a detonação, exige uma série de ações preventivas de segurança para que possam ocorrer.



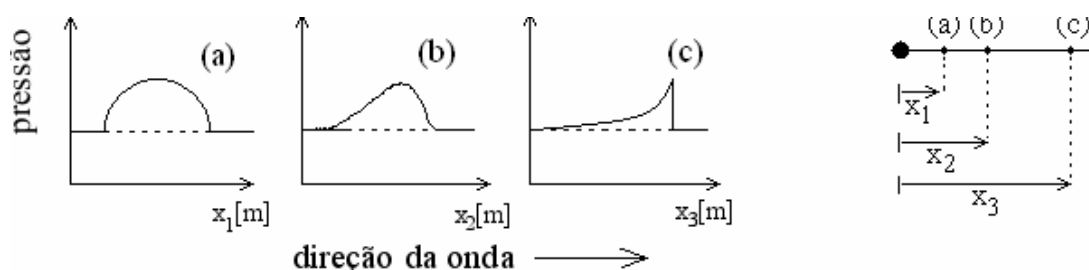
ONDAS DE CHOQUE E PRESSÃO

Na ocorrência da detonação de um explosivo acontece uma liberação de energia em volta do material, ocasionando o aumento do volume gasoso, o que gera a formação de uma onda.

Quase sempre, o local onde ocorre a alteração de pressão inicia-se em formato esférico, (a) movendo-se de forma radial do núcleo da explosão com velocidade acima do som, (b) transformando-se no formato final da imagem. (c)

Este deslocamento é denominado onda de choque. (SILVA 2007)

Figura 4: Onda de choque gerada por uma explosão, adaptado [Kinney & Graham, 1985]

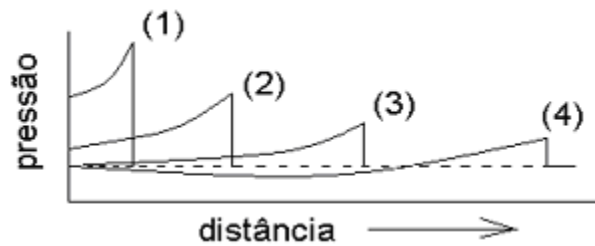


Após a onda de choque, ocorre através da movimentação de partículas no ar o que chamamos de pressão dinâmica, gerada pelos ventos decorrentes da explosão.

Verifica-se então uma queda de pressão, em razão da distância em relação ao epicentro da explosão.

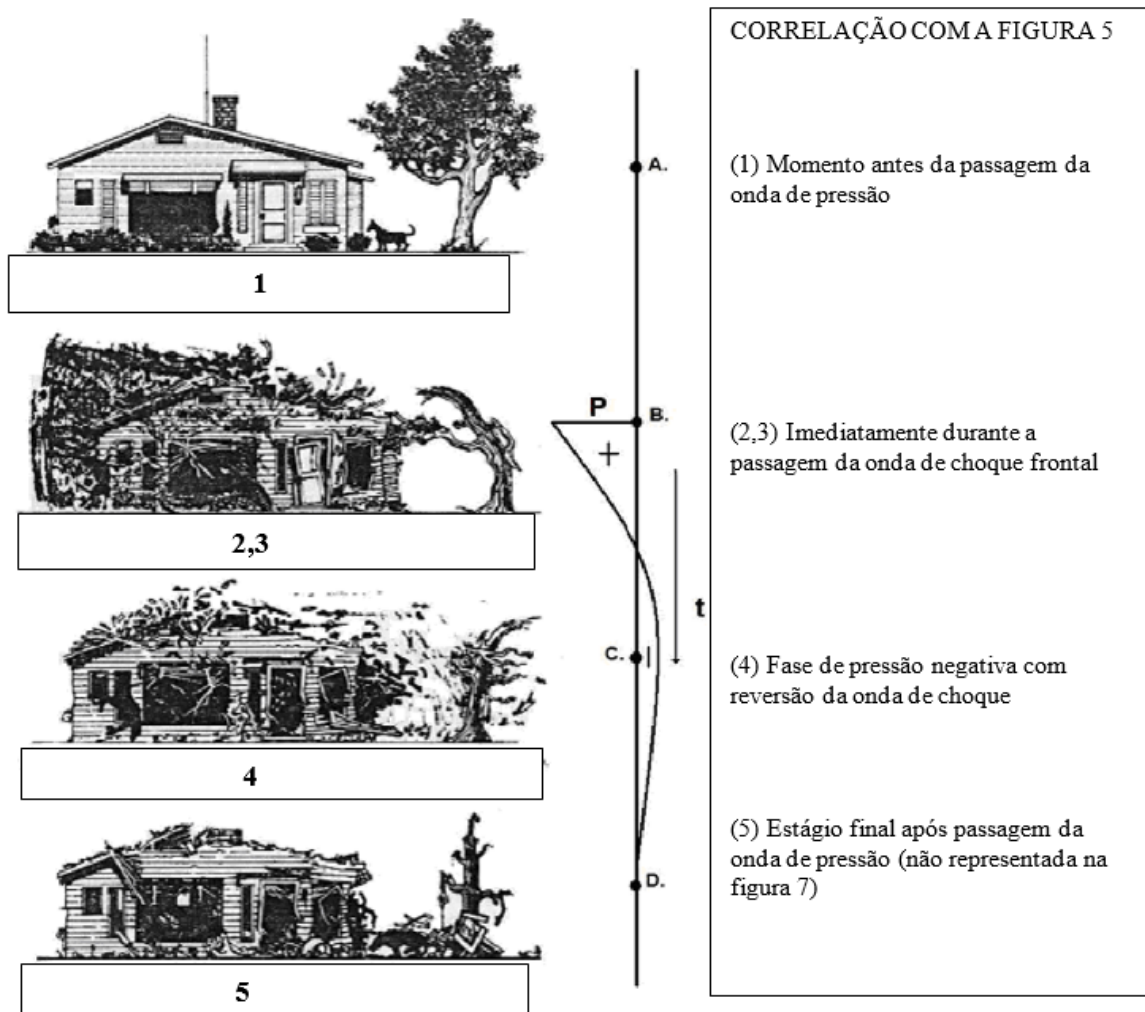
Observa-se a incidência também de pressão negativa (fenômeno de sucção), após o ápice da sobrepressão.

Figura 5 Função pressão-distância para tempos sucessivos de uma explosão em função da distância



Fonte: Adaptado de Kinney & Graham (1985)

Figura 6 – Caso genérico ilustrativo das fases de uma explosão e seus efeitos sobre estruturas alvo. Fonte: Adaptado de Kinney e Graham (1985)



2 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma ferramenta de informática (software ALOHA- Areal Locations of Hazardous Atmospheres-NOAA), artigos escritos de organizações governamentais e de bibliografia disponível sobre o tema.

Tem por objetivo, gerar dados estatísticos para a confecção de gráficos e imagens que retratam como uma nuvem química, ou onda de pressão, após um vazamento ou uma explosão se dissipa no ambiente, demonstrando com precisão os raios das áreas atingidas e qual o impacto direto nas comunidades adjacentes aos empreendimentos, de manuseio e/ou armazenagem de materiais de potencial explosivo. (Figura 7).

É compatível com outras ferramentas de análise de imagens, o que facilita sua exportação e plotagem para mapas gerados pelo Google earth por exemplo.

Para modelar perigos com ALOHA, você deve inserir as informações de cenário necessárias .

Para configuração do modelo desejado, é necessário a inserção dos seguintes dados:

- Informações básicas do cenário (como data, hora e local).
- Definição de um produto químico da biblioteca de produtos químicos da ALOHA.
- Informações atmosféricas (como velocidade e direção do vento, temperatura do ar e cobertura de nuvens) manualmente ou automaticamente usando uma estação portátil para medições atmosféricas (SAM).
- Escolha de uma fonte: direta, poça, gasoduto ou tanque.
- Se existe algum obstáculo no caminho, como árvores ou arbustos.
- Informações de origem (como quantidade de liberação, dimensões do tanque e se o produto químico está queimando).
- Especificação dos Níveis de Preocupação (LOCs) que você deseja que o ALOHA use ao estimar as zonas de ameaça ou use os LOCs padrão que o ALOHA oferece.
- O tipo de perigo (como toxicidade ou radiação térmica) que você deseja que o ALOHA use ao estimar as zonas de ameaça.

Conforme a inserção dos dados, o ALOHA exibe as principais informações em uma tela de Resumo de texto. Uma vez que todos os cálculos do ALOHA estejam completos, você pode exibir os resultados em uma variedade de saídas gráficas, incluindo uma imagem da zona de ameaça (Figura 7).

Figura 7 Imagem gráfica simulada de uma zona de ameaça gerado pelo software ALOHA



2.2 METODOLOGIA

Através do uso do software ALOHA SANTIAGO (2003) e das competências adquiridas no Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense e dos dados recolhidos em material bibliográfico e mídias digitais, serão analisados os possíveis impactos que a população da localidade do Novo São Bento eventualmente estará exposta, caso ocorra algum evento que emita uma onda de pressão e calor sobre o local.

2.3 AVALIAÇÃO DE RISCO

Como ferramenta de análise e confecção de um modelo numérico, que configura como as ondas de pressão se deslocam através de um simulado de explosões advindas de esferas de GLP, optou-se pelo uso do software, criado pela NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (EUA).

Essa ferramenta tem por objetivo, gerar dados estatísticos para a confecção de gráficos e imagens que retratam como uma nuvem química, ou onda de pressão, após um vazamento ou uma explosão se dissipa no ambiente, demonstrando com precisão os raios das áreas atingidas e qual o impacto direto nas comunidades adjacentes aos empreendimentos, de manuseio e/ou armazenagem de materiais de potencial explosivo.

Esse software é compatível com outras ferramentas de análise de imagens, o que facilita sua exportação e plotagem para mapas gerados pelo Google Earth por exemplo.

Em relação a este trabalho, utilizamos os seguintes dados para a modelagem do cenário apresentado no campo resultados:

Data/hora/local: Data e hora do dia da modelagem e o local Duque de Caxias/RJ

Produto químico: Propano

Condições atmosféricas: Vento 33km/h / Temperatura 28° C e nuvens esparsas (Valores atmosféricos referentes ao dia do uso do software/climatempo)

Fonte: Tanque esférico

Obstáculos: Arbustos

Origem por simulação: 1 (3.200 m³), 2 (9600 m³), 3 (16000 m³)

Dimensão do tanque: Definido pela capacidade cúbica de armazenamento

Estado do produto químico: Queimando

LOCS: Definido pelo próprio software

Tipo de perigo: Radiação térmica

3 RESULTADOS

Como referência para os estudos, utilizou-se o gás Propano para a primeira modelagem de zona de impacto, utilizando-se o software ALOHA.

O aumento da demanda nacional por esse produto em razão do maior número de pessoas em casa em razão da pandemia e conseqüentemente maior gasto energético para o cozimento de alimentos, levou a

REDUC em agosto de 2020 a bater recorde de produção e vendas. Suas instalações possuem 18 esferas de armazenamento.

Os parâmetros informativos para a confecção dos cenários, foram retirados de documentos levantados via pesquisa bibliográfica e de Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), porém em razão da confidencialidade de parte destes documentos, alguns dados fictícios foram inseridos.

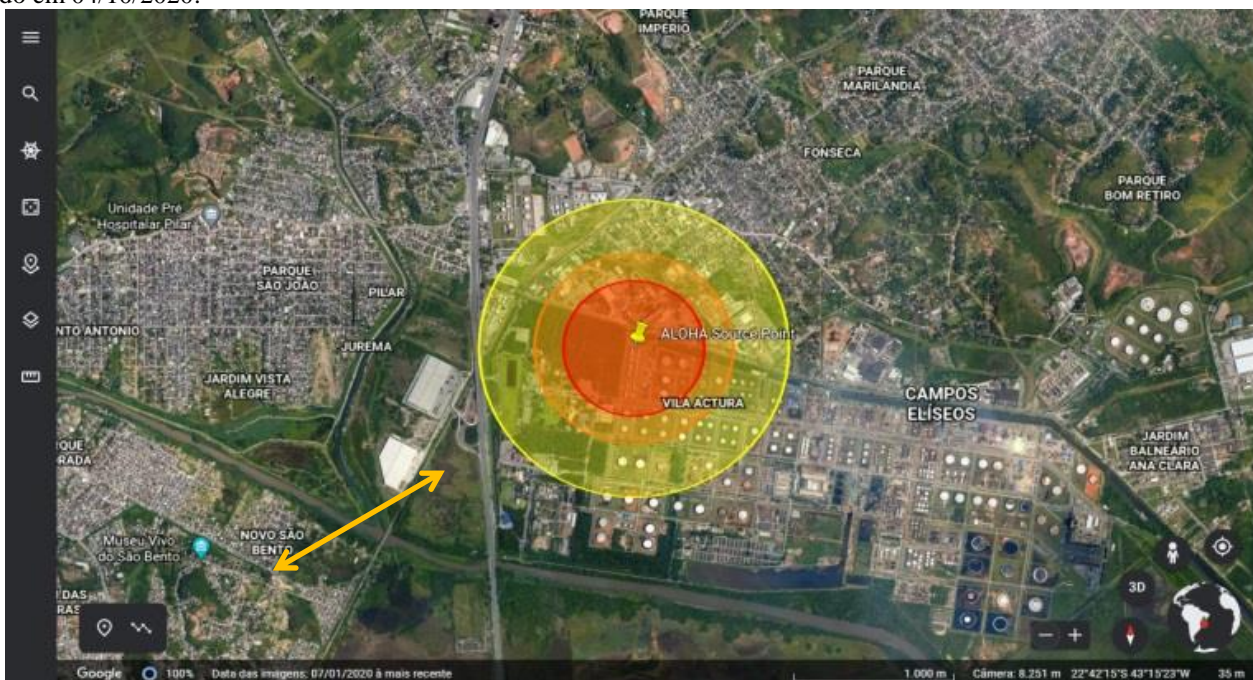
Simulação 1

Ao rodar o software tendo como modelo a explosão de uma das esferas de GLP, com capacidade para 3.200 m³, com gás Propano em estado líquido e com 85% de enchimento, (Figura 8) pode-se observar que a Zona de impacto fica distante da área alvo, tendo sido encontrado os seguintes parâmetros:

- 1) Zona vermelha - Definida como zona de potencialidade letal, propagou-se por um raio de 428 metros.
- 2) Zona laranja - Definida como zona de queimaduras de 2º grau, propagou-se por um raio entre 429 metros até 604 metros.
- 3) Zona Amarela - Definida como área de ferimentos leves, que pode causar algumas dores físicas, propagou-se por um raio entre 605 metros até 942 metros.

Porém esses dados são referentes a explosão de somente uma das esferas de GLP. Em eventos explosivos, é comum que outros reservatórios, sejam atingidos, potencializando a risco de aumento da zona de impacto.

Figura 8: Configuração das Zonas de impacto pós explosão de uma esfera de GLP com gás Propano, segundo o software ALOHA, gerado em 04/10/2020.

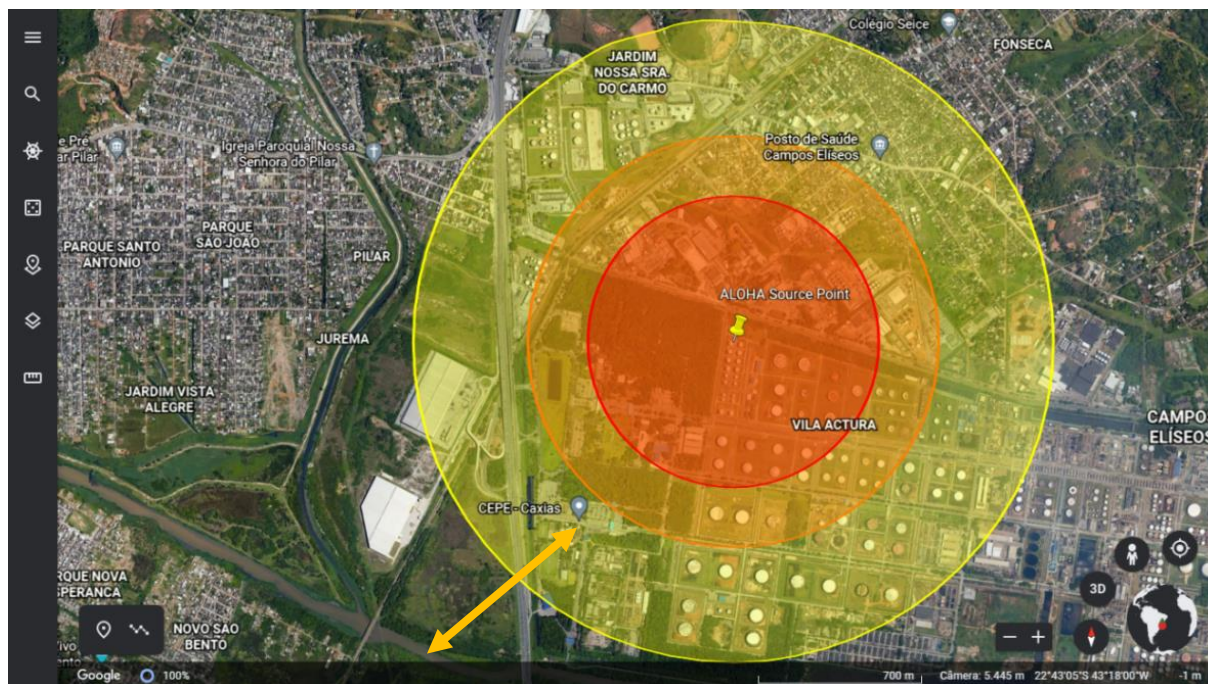


Fonte: OLIVEIRA (2022)

Simulação 2

Análise do deslocamento da onda de pressão, oriunda de uma explosão ocorrida simultaneamente em três esferas de GLP, contendo gás propano, possuindo 9.600 m^3 de gás com 85% de enchimento (figura 9).

Figura 9: Configuração das Zonas de impacto pós explosão de 3 esferas de GLP com gás Propano, segundo o software ALOHA, gerado em 04/10/2020



Fonte: OLIVEIRA (2022)

Sendo a zona vermelha o epicentro da explosão, a zona laranja a área de médio impacto e a zona amarela a área de baixo impacto.

Observando o comportamento do deslocamento da onda de pressão, houve um aumento significativo em relação a área atingida, quando comparada com a primeira simulação, ainda não suficiente para impactar a área de estudo, porém nota-se que uma área densamente povoada, ao redor da REDUC, seria atingida, com a probabilidade de impactar muitas pessoas.

Simulação 3

Análise do deslocamento da onda de pressão, oriunda de uma explosão ocorrida simultaneamente em cinco esferas de GLP, contendo gás Propano, possuindo 16.000 m^3 de gás com 85% de enchimento. (Figura 10)

Figura 10 Configuração das Zonas de impacto pós explosão de cinco esferas de GLP com gás Propano, segundo o software ALOHA, gerado em 04/10/2020.



Fonte: OLIVEIRA (2022)

Nesta última simulação a onda de impacto é visualmente mais abrangente, chegando perto da área de estudo, distando apenas 900 metros, para ser atingida pelo nível de impacto amarelo.

Neste caso, mesmo sem ser atingido diretamente pela onda de pressão, é possível que o deslocamento de ar cause impactos negativos sobre estruturas como janelas, paredes e muros, não descartando por completo danos auditivos em pessoas e animais em virtude da propagação do som causado pela explosão.

Em relação às ondas de impacto simuladas via software ALOHA, não ficou caracterizado que a propagação das mesmas ocorra de forma a impactar diretamente a comunidade estudada, em relação às zonas delimitadas pelo software.

Porém não é possível descartar a probabilidade de ocorrências de propagação de estilhaços, após evento explosivo, que eventualmente possam atingir um imóvel ou o bairro em questão.

Há registros de encontro de materiais projetados a muitos quilômetros de distância em eventos com características semelhantes à estudada, o que nos impele a considerar essa possibilidade.

Em uma simulação com o objetivo de avaliar as pressões de uma onda de choque causada por uma explosão acidental de um cilindro comercial de propano em meio urbano COSTA NETO (2015), comprovou que apesar da inferioridade da energia interior do modelo em comparação com outros tipos de explosivos, a explosão de um cilindro de gás propano de pequeno porte é capaz de gerar ondas de choque com pressões com força suficiente para colapsar uma parte significativa das estruturas comuns, como paredes, janelas e vigas de concreto de uma casa.

Em sua pesquisa, o valor de referência para rotação do Software Autodin, utilizado por ele, foi de 10 kg de propano, equivalentes a 20 kg de TNT. Esses dados segundo ele, demonstram o alto risco dos locais expostos a indústrias e ambientes onde o propano é produzido, armazenado e transportado, principalmente em caso de dutos SMITH; HETHERINGTON, (1994), DEWEY, (2005) e IMBEL,(2022).

Na simulação 3 em relação a onda de impacto apresentada, não se percebeu muita diferença em relação a simulação 2, ficando em relação a distância da propagação da onda, uma diferença de apenas 100 metros de distância impactar a comunidade estudada, porém houve um substancial aumento das zonas laranja e vermelha, o que intensifica os impactos em outras áreas, não objeto do estudo.

4 CONCLUSÃO

Embora a análise do software tenha configurado inicialmente a exclusão do bairro do Novo São Bento, da Zona de impacto após explosão de uma das esferas de GLP, não há como descartar 100% a probabilidade da ocorrência de um impacto junto a localidade do Novo São Bento, uma vez que na época da explosão ocorrida em 1972 o centro do Município de Duque de Caxias distante 15 km de Campos Elísios, foi impactado pela onda de pressão, oriunda da explosão, tendo vidraças e portas estilhaçadas COSTA (2011).

Muitas indústrias se fixam em locais com baixa densidade demográfica, a fim de diminuir os impactos sobre a população, caso ocorra um acidente, porém o crescimento desordenado das cidades, muitas delas sem um plano diretor efetivo, proporciona a construção de residências e comércios aos arredores destas indústrias, expondo essas pessoas ao impacto direto de um acidente de grande proporção.

Devido a isso, é importante a implementação e revisão dos planos de emergência das empresas margeadas pelas comunidades em expansão, bem como os de contingência da Defesa Civil, serem periodicamente revisadas a fim de proporcionar a população residentes nestas áreas de risco, conhecimento e recursos para agirem em caso de algum evento explosivo nas plantas industriais.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Haroldo Lúcio de Castro. Processos Endotérmicos e Exotérmicos: uma visão atômico-molecular. **Química Nova na Escola: Conceitos Científicos em Destaque**, Sdq, v. 31, n. 4, p. 241-245, nov. 2009.
- COSTA, Pierre. O MAIOR ACIDENTE DA REFINARIA DUQUE DE CAXIAS (RJ) – BRASIL: um estudo geográfico-histórico. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, p. 1-11, jul. 2011.
- COSTA NETO, Murilo Limeira da. **UM ESTUDO DO FENÔMENO EXPLOSÃO E DAS ONDAS DECHOQUE UTILIZANDO A FLUIDODINÂMICA COMPUTACIONAL**. 2015. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Estruturas e Construção Civil, Universidade de Brasília, Brasília/Df, 2015
- DEWEY, J M. The TNT equivalence of an optimum propane–oxygen mixture. **Journal Of Physics D: Applied Physics**, [S.L.], v. 38, n. 23, p. 4245-4251, 17 nov. 2005. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/0022-3727/38/23/017>.
- OLIVEIRA, Daniel Lima ; SANTOS, Alexandre Luis Belchior; DIAS, Bruno Polycarpo Palmerim; VELLOSO, Marcia Motta Pimenta. **Análise da exposição da Comunidade do Novo São Bento, em caso de uma explosão de grande proporção na Refinaria de Duque de Caxias –REDUC RJ –** Dissertação (Mestrado), 2022
- INDÚSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL - IMBEL. **Explosivos para emprego militar**. Disponível em: <https://www.imbel.gov.br/index.php/explosivos>. Acesso em: 23 mar. 2022.
- KINNEY, Gilbert Ford; GRAHAM, Kenneth Judson. **Explosive Shocks in Air**. 2. ed. [S. L.]: Springer, Berlin, Heidelberg, 1985. 269 p.
- PETROBRAS. **Refinaria Duque de Caxias (Reduc)**. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-duque-de-caxias-reduc.htm>. Acesso em: 21 set. 2021.
- SANTIAGO, Gustavo Fuhr. **Efeitos de explosão de nuvem de vapor inflamável**. 2003. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Efeitos de Explosão de Nuvem de Vapor Inflamável, Porto Alegre, 2003.
- SCHMITT, Eduardo de Mello. **Análise de consequências de uma explosão tipo BLEVE de um caminhão autotanque de GLP tipo "BOBTAIL"**. 2009. 64 f. Monografia (Especialização) - Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- SILVA, Wilson Carlos Lopes. **Blast: efeitos da onda de choque no ser humano e nas estruturas**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Aeronáutica e Mecânica, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2007.
- SMITH, P D; HETHERINGTON, John. **Blast and ballistic loading of structures**. Oxford ; Boston: Butterworth-Heinemann, 1994. 320 p.

Fuzzy logical algorithm for diagnose mechanics failures in rotate systems

 [10.56238/cipcaev1-006](https://doi.org/10.56238/cipcaev1-006)

Hygor Santiago Lara

ABSTRACT

The majority of problems in rotate mechanical systems is unbalance, misalignment and bearings failures. This is dangerous and expensive because can interrupting the production in industries. Vibration analysis is largely used in this situations and a specialist can predict this situations. Moreover the human component is expensive and susceptible to fail. In this way this work proposed an intelligent system using Fuzzy Logic to diagnose in real time this faults using vibration analysis. Here we show an algorithm for diagnose the machine that can be programmed for automaticity the process. Having an artificial intelligence can monitor the system in full time, that is not possible using a human specialist. The new era of maintenance is coming and the artificial intelligence is the base of the 4.0 industry. This algorithm was capable of predict a failure and a combination of failures. What provides a good perspective of this technology.

1 INTRODUCTION

Maintenance is a fundamental area within the industry. It is responsible for the operation of all equipment used in production. It is divided into three distinct groups: corrective, preventive and predictive. Corrective maintenance is the simplest of three. It involves replacing a defective component which makes it more costly when it forces unforeseen equipment downtime and can damage other components. In many applications, the economic impact of this type of failure can significantly exceed the cost of the machinery itself [1]. To overcome these disadvantages, preventive maintenance replaces components before failures. It is made within safe deadlines, scheduled to reduce machinery downtime. However, in some components are method inefficient.

With the advancement of technology and entry into the so-called “Industry 3.0” has come predictive maintenance that through different techniques monitors the condition of the equipment and tries to make it operate as long as possible without failure. Predictive maintenance is a science that uses various types of data to determine the condition of a machine and predict a failure before it occurs. Its use is mainly due to the great development and availability of computational resources, the cost related to paid consulting and human specialists and the rapid technological advance [2]. Today with the sophis-

RESUMO

A maioria dos problemas em sistemas mecânicos rotativos é desequilíbrio, desalinhamento e falhas de rolamentos. Esta é uma causa perigosa e dispendiosa, que pode interromper a produção nas indústrias. A análise das vibrações é largamente utilizada nestas situações e um especialista pode prever esta situação. Além disso, o componente humano é dispendioso e susceptível de falhar. Deste modo, este trabalho propôs um sistema inteligente utilizando a Lógica Fuzzy para diagnosticar em tempo real estas falhas, utilizando a análise de vibração. Aqui mostramos um algoritmo para diagnosticar a máquina que pode ser programado para a automaticidade do processo. Ter uma inteligência artificial pode monitor o sistema em tempo integral, o que não é possível utilizando um especialista humano. A nova era de manutenção está a chegar e a inteligência artificial é a base da indústria 4.0. Este algoritmo era capaz de prever uma falha e uma combinação de falhas. O que proporciona uma boa perspectiva desta tecnologia.

tication of machine systems, predictive maintenance has become a viable tool for fault monitoring and diagnosis. Predictive and preventive maintenance is used in assemblies where the former promotes early fault detection, which allows the latter to be performed during machine shutdown. This procedure avoids a long downtime due to a common motor failure, for example by increasing system availability.

In recent years several techniques have been adapted for maintenance, among which stands out the artificial intelligence that enables quick and accurate analysis. The application of these artificial intelligence techniques in fault detection enables online diagnostic by a computer citeGuo, 2016. It can present minimal integration with the user and, in many cases, can diagnose faults without the help of maintenance specialists. Several techniques can be used, the most common being Artificial Neural Networks, Fuzzy Logic, Expert Systems or even hybrids of these citeFord, 2015.

An important technique used in predictive maintenance is Vibration Analysis [3]. With specialized devices it is possible to capture the movement of a rotary machine and to intuit various situations such as misalignment, unbalance or mechanical slack. For many years, vibration analysis has been widely accepted as the most reliable method of rotary machine fault diagnosis.

The application of electric motors in the industry is extensive, being exposed to a wide variety of environments and conditions, where the time of use makes them subject to several incipient failures. Such failures, if not detected quickly, contribute to their degradation and eventual breakable. The importance of rotary machine failure detection and diagnosis has grown considerably due to the increased complexity and high cost associated with failure and downtime. Bearing failures are common in electric motors.

This work aims to develop a mechanical fault detection algorithm for online systems monitoring. Through artificial intelligence, Fuzzy Logic, we seek to diagnose mechanical slack faults, misalignment, unbalance and bearing failures.

2 METHODS

2.1 VIBRATION ANALYSIS

Vibrations are due to the dynamic forces that propagate through the machinery and each equipment has its own level of noise and vibration [3]. The aggravation characterizes defects such as misalignment, shaft bending, bearing and some more. This type of analysis stands out for being able to clearly identify machine defects, report their causes, locate them, optimize repair and plan maintenance. All without stopping the equipment.

Vibration signals are collected by means of an accelerometer sensor for data acquisition board for acceleration (g) in function of time (s) (Figure 1). Thus, they must pass through filters because sometimes the noise makes the data extremely inaccurate. Next, the Fast Fourier Transform shows the data in a vibration spectrum as amplitude by frequency [4]. For systems medium speed we can use the form speed (mm/s) in function of frequency (Hz) (Figure 2). Data can be processed with Hilbert Transform in En-

velope Analysis, it is a different and very efficient way to diagnose bearing fails (Figure 3). Software like MatLab and LabView are great for this kind of processing.

Figure 1: Acceleration in function of time.

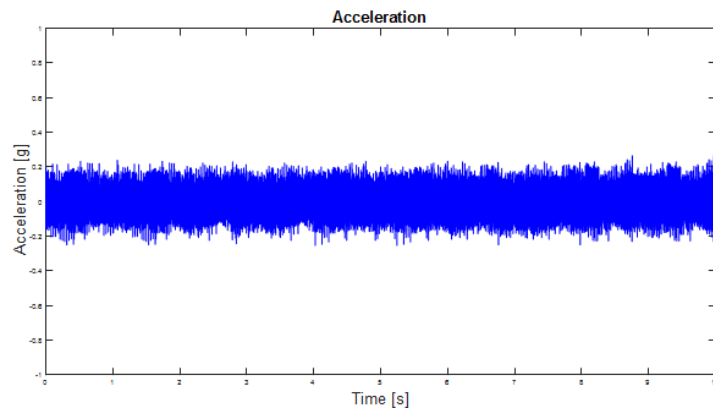


Figure 2: Speed in function of frequency.

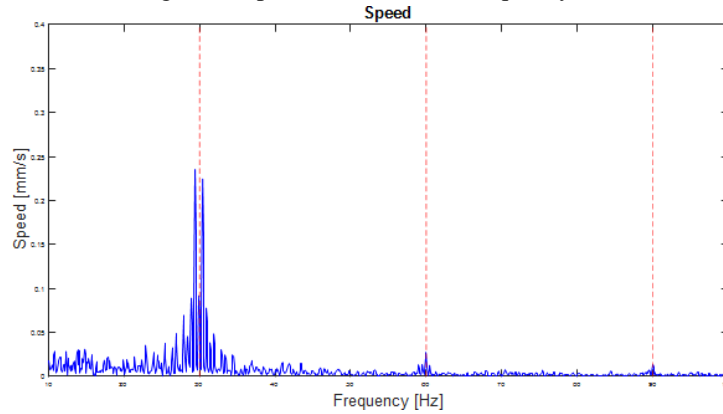
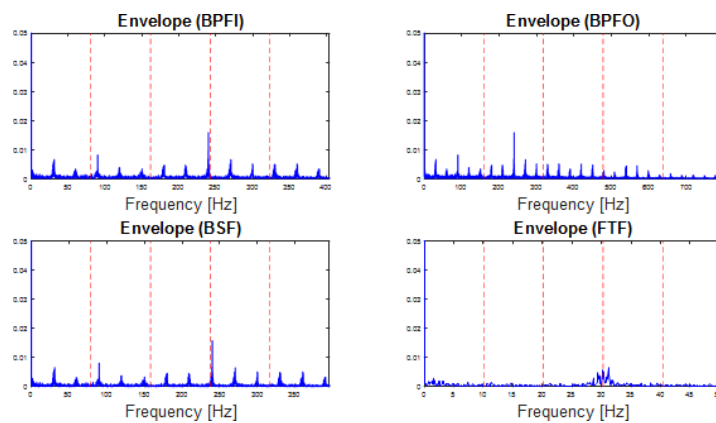


Figure 3: Envelope of frequency.



It is defined that a rotor is balanced or not according to the location of its rotor centre of gravity and the main axis of inertia. Being the centre of gravity and main axis of inertia located at the same point where the system rotation, the rotor is said to be balanced, otherwise this is said out of balance. This fault is characterized for an elevation of the vibration level at the rotational frequency.

Shaft misalignment is considered to be the second most prevalent source of vibration after unbalance, which occurs due to misalignment between corresponding parts such as coupling halves, shafts, pulleys and so on. More technically misalignment can be defined as the condition when the geometric axis of two coupled axes do not coincide along the axis of rotation. This fault is characterized for an elevation of the vibration level at to times the rotational frequency.

Bearing failures are a major cause of the low productivity and availability rates in some industries [5]. Like other components in an equipment, bearings when defective ones have characteristic frequencies, depending on the location of the defect. Therefore, the diagnosis should not only take into account the amplitude, but the fault frequencies too. This can be calculated taking into account the characteristics of constructive of the bearings [6].

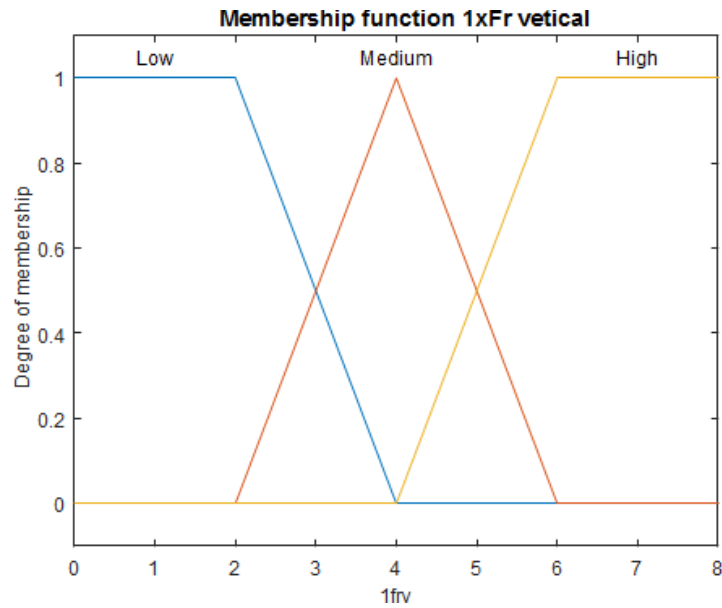
2.2 FUZZY LOGIC

Fuzzy Logic is a numerical system widely used in Artificial Intelligence, highly successful due to its wide range of applications. It differs by allowing logical values as any real number between zero and one. Unlike boolean logic where a concept is given as true or false, in Fuzzy Logic the same concept can be totally false, partially false, partially true or totally true [7].

This type of logic was proposed by Lofti A. Zadeh in 1965. However, it has been studied since 1920 under the name Infinite-Valued Logic by Lukasiewicz and Tarski [8]. Since then it is used in different areas of knowledge and, with technological advancement, in Artificial Intelligence.

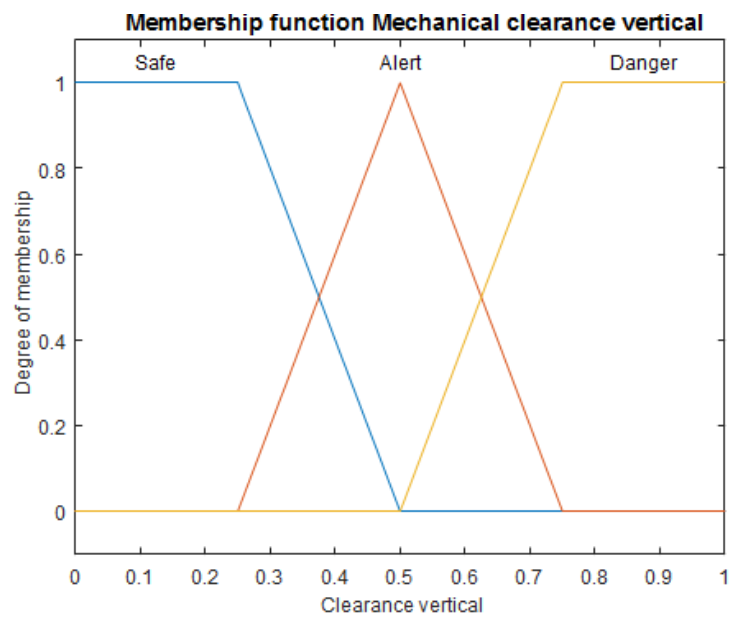
This type of logic uses the concept of well-defined sets without boundaries, saying that a given value can have 60 % of one set and 40 % of another. In this case it has a degree of relevance of 0.6 in one set and 0.4 in another. Unlike boolean logic that says it has to belong to a set or not. Sets have a name that is a linguistic variable (Appendix A). For each input (Figure 4) and output (Figure 5) there are membership functions for define the system. In this work there are 22 inputs and 10 outputs.

Figure 4: Input, vibration level vertical in the rotation frequency.



Inference is made in the unit of logic and decision using the data and rules (Appendix B) of the base. The diffuser transforms binary input data into language values, the data is framed in sets, and the degree of membership to the sets is determined. The last step is returning to a real value. Fuzzy Logic allows for even variations across states. This eliminates discontinuities and sudden changes in outputs.

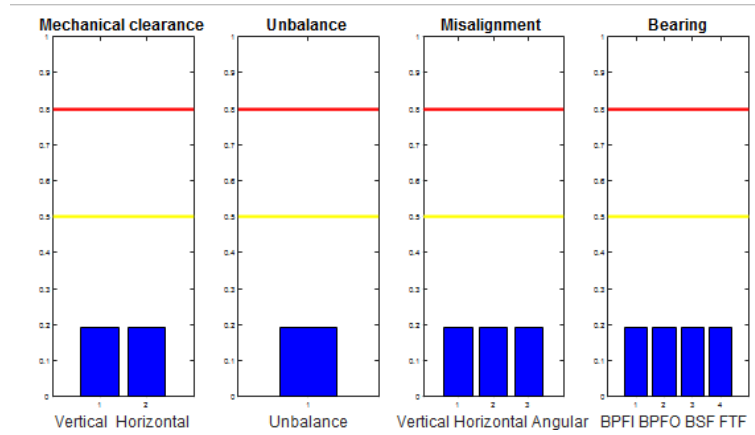
Figure 5: Output, mechanical clearance vertical.



3 RESULTS

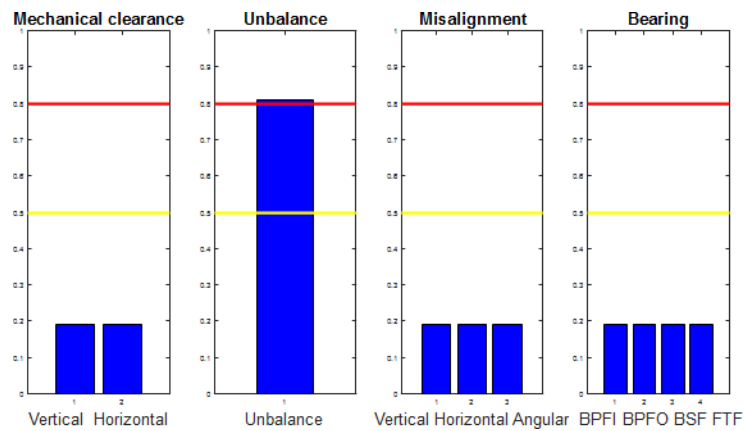
Firstly the system needs the vibrating signature for configure the Fuzzy Logic. The result is known and with- out failures (Figure 6).

Figure 6: System without failures.



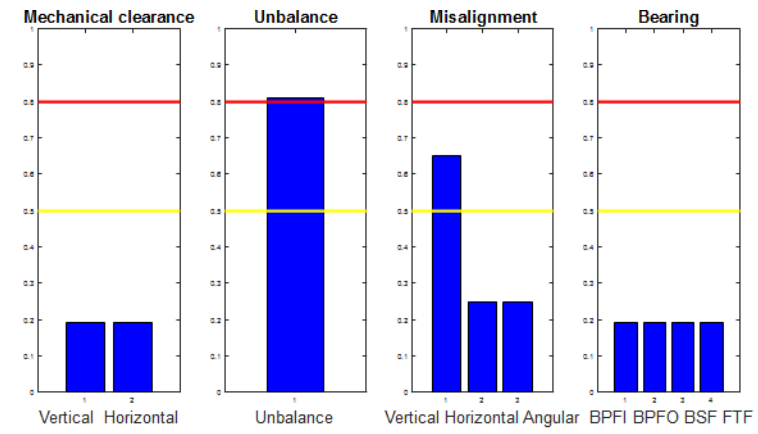
Next, a new problem was inserted in the system producing an unbalance (Figure 7).

Figure 7: System unbalanced.



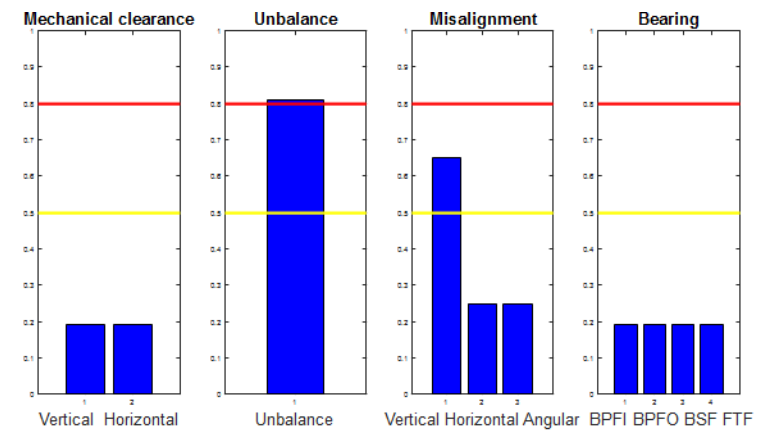
Another failure was inserted, a mis- alignment vertical. In this situation the unbalance stay in the system, it shows that Fuzzy Logic can predict more than one failure. (Figure 8).

Figure 8: Unbalance and misalignment.



A bearing broken was tested and the algorithm could verify the failure (Figure 9).

Figure 9: Bearing failure.



4 DISCUSSION

Artificial intelligence enables autonomous system monitoring. This saves human and financial resources. This way Fuzzy Logic can be useful in new equipment for analysis of mechanical systems. In this study we determine how this technology can be applied and the impacts on the new age of maintenance.

Initially the algorithm was tested with isolated failures and was efficient. In this kind of failure other expert systems are also very good. When inserting combined faults this algorithm stood out diagnosing correctly. This proves the effectiveness of artificial intelligence and how it can be applied.

Based on the data obtained it is possible to adapt the software to diagnose other faults, including electrical ones. Any measurable property can be input to the algorithm. This work presented an important application of artificial intelligence, the authors recommend research to include more faults and validation of the algorithm in other components.

5 CONCLUSION

The Fuzzy Logic algorithm is efficient for this specific application, which is predictable because this Artificial Intelligence method was developed specifically for analysing cases like this, where some value or result needs to be qualified and quantified. This work was very useful, generating knowledge and showing a new approach of two distinct strands of Artificial Intelligence. Studies like this endorse the new aspect of maintenance where it is always important to automatically monitor the industrial plant and definitely enter the “Industry 4.0” era.

For future work this author recommends that tests be done for longer periods of time, possibly with a longer working time the failures may be evident. Also, adding more input data might improve results, but more computational resources would be required.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank the professor Janito for the lessons about write. A special thank for the UFSJ for the acknowledgement in the graduation and Unicamp for this publication.

REFERENCES

- [1] X. Jia, Q. Zheng, Y. Jiang, and H. Zhang, "Leakage and rotordynamic performance of t type labyrinth seal," *Aerospace Science and Technology*, vol. 88, pp. 22 – 31, 2019.
- [2] G. Arji, H. Ahmadi, M. Nilashi, T. A. Rashid, O. H. Ahmed, N. Aljojo, and A. Zainol, "Fuzzy logic approach for infectious disease diagnosis: A method- ical evaluation, literature and classification," *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, vol. 39, no. 4, pp. 937 – 955, 2019.
- [3] Q. Li, W. Wang, B. Weaver, and X. Shao, "Active rotordynamic stabil- ity control by use of a combined active magnetic bearing and hole pattern seal component for back-to-back centrifugal compressors," *Mechanism and Machine Theory*, vol. 127, pp. 1 – 12, 2018.
- [4] S. Xie, Y. Xie, F. Li, Z. Jiang, and W. Gui, "Hybrid fuzzy control for the goethite process in zinc production plant combining type-1 and type-2 fuzzy logics," *Neurocomputing*, vol. 366, pp. 170 – 177, 2019.
- [5] J. Liu, X. Guo, G. Wang, Q. Liu, D. Fang, L. Huang, and L. Mao, "Bi- nonlinear vibration model of tubing string in oil&gas well and its experi- mental verification," *Applied Mathematical Modelling*, 2019.
- [6] H.-Q. Guan, K. Feng, Y.-L. Cao, M. Huang, Y.-H. Wu, and Z.-Y. Guo, "Experimental and theoretical investigation of rotordynamic characteristics of a rigid rotor supported by an active bump-type foil bearing," *Journal of Sound and Vibration*, vol. 466, p. 115049, 2019.
- [7] A. Kesarwani and P. M. Khilar, "Development of trust based access con- trol models using fuzzy logic in cloud computing," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 2019.
- [8] F. Fan and G. Wang, "Fuzzy logic interpretation of quadratic networks," *Neurocomputing*, 2019.

Appendix A

Input 1 Speed in the frequency of rotation vertical.

Input 2 Speed in two times the frequency of rotation vertical.

Input 3 Speed in frequency of rotation horizontal.

Input 4 Speed in two times the frequency of rotation horizontal.

Input 5 Speed in frequency of rotation na axial.

Input 6 Speed in two times the frequency of rotation na axial.

Input 7 Envelope in the frequency of fault of inner ring.

Input 8 Envelope in two times the frequency of fault of inner ring. Input 9 Envelope in three times the frequency of fault of inner ring. Input 10 Envelope in four times the frequency of fault of inner ring. Input 11 Envelope in the frequency of fault of outer ring.

Input 12 Envelope in two times the frequency of fault of outer ring. Input 13 Envelope in three times the frequency of fault of outer ring. Input 14 Envelope in four times the frequency of fault of outer ring. Input 15 Envelope in the frequency of fault of bolls.

Input 16 Envelope in two times the frequency of fault of bolls. Input 17 Envelope in three times the frequency of fault of balls. Input 18 Envelope in four times the frequency of fault of balls. Input 19 Envelope in the frequency of fault of cage.

Input 20 Envelope in two times the frequency of fault of cage. Input 21 Envelope in three times the frequency of fault of cage. Input 22 Envelope in four times the frequency of fault of cage. Output 1 Mechanic clearance vertical.

Output 2 Mechanical clearance horizontal.

Output 3 Unbalance.

Output 4 Misalignment parallel vertical.

Output 5 Misalignment parallel horizontal.

Output 6 Misalignment angular.

Output 7 Fault of inner ring. Output 8 Fault of outer ring. Output 9 Fault of balls.

Output 10 Fault of cage.

Appendix B

If (1xfrv is Low) and (1xfrh is Low) then (Clearance vertical is Safe)(Clearance horizontal is Safe)(Unbalance is Safe)

If (1xfrv is Low) and (1xfrh is Medium) then (Clearance vertical is Safe)(Clearance horizontal is Alert)(Unbalance is Safe)

If (1xfrv is Low) and (1xfrh is High) then (Clearance vertical is Safe)(Clearance horizontal is Danger)(Unbalance is Safe)

If (1xfrv is Medium) and (1xfrh is Low) then (Clearance vertical is Alert)(Clearance horizontal is Safe)(Unbalance is Safe)

If (1xfrv is Medium) and (1xfrh is Medium) then (Clearance vertical is Safe)(Clearance horizontal is Safe)(Unbalance is Alert)

If (1xfrv is Medium) and (1xfrh is High) then (Clearance vertical is Safe)(Clearance horizontal is Alert)(Unbalance is Alert)

If (1xfrv is Medium) and (1xfrh is High) then (Clearance vertical is Safe)(Clearance horizontal is Alert)(Unbalance is Alert)

If (1xfrv is High) and (1xfrh is Low) then (Clearance vertical is Danger)(Clearance horizontal is Safe)(Unbalance is Safe)

If (1xfrv is High) and (1xfrh is Medium) then (Clearance vertical is Alert)(Clearance horizontal is Safe)(Unbalance is Alert)

If (1xfrv is High) and (1xfrh is High) then (Clearance vertical is Safe)(Clearance horizontal is Safe)(Unbalance is Danger)

If (1xfrv is Low) and (2xfrv is Low) then (Misalignment parallel vertical is Safe)

If (1xfrv is Low) and (2xfrv is Medium) then (Misalignment parallel vertical is Danger)

If (1xfrv is Low) and (2xfrv is High) then (Misalignment parallel vertical is Danger)

If (1xfrv is Medium) and (2xfrv is Low) then (Misalignment parallel vertical is Safe)

If (1xfrv is Medium) and (2xfrv is Medium) then (Misalignment parallel vertical is Alert)

If (1xfrv is Medium) and (2xfrv is High) then (Misalignment parallel vertical is Danger)

If (1xfrv is High) and (2xfrv is Low) then (Misalignment parallel vertical is Safe)

If (1xfrv is High) and (2xfrv is Medium) then (Misalignment parallel vertical is Safe)

If (1xfrv is High) and (2xfrv is High) then (Misalignment parallel vertical is Alert)

If (1xfrh is Low) and (2xfrh is Low) then (Misalignment parallel horizontal is Safe)

If (1xfrh is Low) and (2xfrh is Medium) then (Misalignment parallel horizontal is Danger)

If (1xfrh is Low) and (2xfrh is High) then (Misalignment parallel horizontal is Danger)

If (1xfrh is Medium) and (2xfrh is Low) then (Misalignment parallel horizontal is Safe)

If (1xfrh is Medium) and (2xfrh is Medium) then (Misalignment parallel horizontal is Alert)

If (1xfrh is Medium) and (2xfrh is High) then (Misalignment parallel horizontal is Danger)

If (1xfrh is High) and (2xfrh is Low) then (Misalignment parallel horizontal is Safe)

If (1xfrh is High) and (2xfrh is Medium) then (Misalignment parallel horizontal is Safe)

If (1xfrh is High) and (2xfrh is High) then (Misalignment parallel horizontal is Alert)

- If (1xfra is Low) and (2xfra is Low) then (Misalignment angular is Safe)

If (1xfra is Low) and (2xfra is Medium) then (Misalignment angular is Alert)

- If (1xfra is Low) and (2xfra is High) then (Misalignment angular is Danger)

If (1xfra is Medium) and (2xfra is Low) then (Misalignment angular is Safe)

If (1xfra is Medium) and (2xfra is Medium) then (Misalignment angular is Alert)

If (1xfra is Medium) and (2xfra is High) then (Misalignment angular is Danger)

- If (1xfra is High) and (2xfra is Low) then (Misalignment angular is Safe)

If (1xfra is High) and (2xfra is Medium) then (Misalignment angular is Safe)

- If (1xfra is High) and (2xfra is High) then (Misalignment angular is Alert)

If (1xBPFI is Low) or (2xBPFI is Low) or (3xBPFI is Low) or (4xBPFI is Low) then (BPFI is Safe)

If (1xBPFI is Medium) or (2xBPFI is Medium) or (3xBPFI is Medium) or (4xBPFI is Medium) then (BPFI is Alert)

If (1xBPFI is High) or (2xBPFI is High) or (3xBPFI is High) or (4xBPFI is High) then (BPFI is Danger)

If (1xBPFO is Low) or (2xBPFO is Low) or (3xBPFO is Low) or (4xBPFO is Low) then (BPFO is Safe)

If (1xBPFO is Medium) or (2xBPFO is Medium) or (3xBPFO is Medium) or (4xBPFO is Medium) then (BPFO is Alert)

If (1xBPFO is High) or (2xBPFO is High) or (3xBPFO is High) or (4xBPFO is High) then (BPFO is Danger)

If (1xBSF is Low) or (2xBSF is Low) or (3xBSF is Low) or (4xBSF is Low) then (BSF is Safe)

If (1xBSF is Medium) or (2xBSF is Medium) or (3xBSF is Medium) or (4xBSF is Medium) then (BSF is Alert)

If (1xBSF is High) or (2xBSF is High) or (3xBSF is High) or (4xBSF is High) then (BSF is Danger)

If (1xFTF is Low) or (2xFTF is Low) or (3xFTF is Low) or (4xFTF is Low) then (FTF is Safe)

If (1xFTF is Medium) or (2xFTF is Medium) or (3xFTF is Medium) or (4xFTF is Medium) then (FTF is Alert)

If (1xFTF is High) or (2xFTF is High) or (3xFTF is High) or (4xFTF is High) then (FTF is Danger)

(RE)significação da mulher indígena: luta e resistência das “PauBrasilia Echinata”

 [10.56238/cipcaev1-007](https://doi.org/10.56238/cipcaev1-007)

Amanda Jenner Araújo

Graduada em Língua Portuguesa pela UFPA(2008) e graduanda em Matemática pela UEPA (2022) e Especialista em Metodologia Instituição: SEMED - Novo Repartimento - PA

Endereço: Av. Girassóis, Qd 25, N° 15, Morumbi, CEP: 68473-000 Novo Repartimento - PA

E-mail: amanda-jenner@hotmail.com

Nilsonclei Borges de Sousa

Mestrando em Saberes Culturais e Estudos Amazônicos pelo Programa de pós-graduação em Educação pela Universidade Estadual do Pará/UEPA (2022)

Instituição: SEMEC- Tucuruí-Pa/ PPGED/UEPA
Endereço: R. Siqueira Campos, 584-690, Jaqueira, CEP: 68458-285

Tucuruí - PA

E-mail: borgesnilson15@gmail.com

Karina Nayara Rego Portal

Licenciada Plena em Pedagogia pela Universidade do Estado do Pará (2012) e Especialista em Gestão Educacional

Instituição: SEMEC-Belém-PA/PPGED/UEPA

Endereço: Av. Governador José Malcher, 1291, Nazaré, CEP: 66.060-230 - Belém - PA

E-mail: karinanayararego@gmail.com

RESUMO

O estudo aqui apresentado tem como objetivo destacar a importância da luta das Mulheres Indígenas, demonstrando a realidade dos povos indígenas, da luta pela sobrevivência e de como ocorre a participação delas nas aldeias e fora dos limites destes territórios. Cabe salientar que durante um longo período as mulheres indígenas foram vítimas de discriminação por parte da sociedade como um todo, o que se justificava/justifica pela condição de vida, por seu gênero, raça e etnia, além de fatores socioeconômicos. Assim, criando barreiras e obstáculos para o seu acesso fora das aldeias, no que se refere ao contexto sócio-político e cultural. Neste estudo, o objetivo central é discorrer sobre a luta da mulher indígena, destacando as leis que asseguram proteção e direitos da participação da mulher indígena nos diversos aspectos sociopolíticos. Nesse sentido, realizou-se revisão bibliográfica no banco de dados Scielo e

periódicos CAPES, de artigos publicados entre 2012 e 2022. A partir daí observamos que, após anos de lutas, ocorreram conquistas significativas, como a redução expressiva do preconceito em relação à participação da mulher indígena em suas comunidades e na sociedade em geral, o que se reflete num maior respeito e garantia de direitos. No entanto, ainda há muito a ser feito. Desse modo, é essencial a promoção do conhecimento acerca do presente temático, visto que ainda se observa grande desconhecimento acerca do protagonismo dessas mulheres.

Palavras-chave: mulheres indígenas, protagonismo, luta feminina, conquista.

ABSTRACT

The study presented here aims to highlight the importance of the struggle of Indigenous Women, demonstrating the reality of indigenous peoples, their struggle for survival and how their participation occurs in the villages and outside the limits of these territories. It is worth pointing out that for a long time indigenous women were victims of discrimination by society as a whole, which was justified/justified by their living conditions, their gender, race and ethnicity, as well as socioeconomic factors. Thus, creating barriers and obstacles for their access outside the villages, regarding the socio-political and cultural context. In this study, the central objective is to discuss the struggle of indigenous women, highlighting the laws that ensure protection and rights of participation of indigenous women in various socio-political aspects. In this sense, we conducted a literature review in the Scielo database and CAPES journals, of articles published between 2012 and 2022. From there we observed that, after years of struggle, significant achievements have occurred, such as the significant reduction of prejudice in relation to the participation of indigenous women in their communities and in society in general, which is reflected in greater respect and guaranteed rights. However, there is still much to be done. Thus, it is essential to promote knowledge about this theme, since there is still great ignorance about the protagonism of these women.

Keywords: indigenous women, protagonism, feminine struggle, conquest.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Censo demográfico do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) de 2020, divulgada pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI), contabiliza-se aproximadamente o registro de 305 etnias indígenas, que preservam um número estimado de 274 línguas; esse registro totaliza cerca de 897 mil indígenas distribuídos em todo Brasil, distribuídos por 688 territórios e também em áreas urbanas (FUNAI, 2020b), esses dados nos mostra a vasta ocupações territoriais, tanto da diversidade biológica como nas diversidades das manifestações culturais.

Mesmo com a grande diversidade de comunidades nativas existentes em todo o mundo, os povos indígenas possuem um elo que os liga, um ponto comum – uma história permeada de injustiças, de massacres, de lutas, de resistências, que sabidamente remete aos tempos mais remotos e que se intensificaram com os processos de colonização. Durante muito tempo, juntos com os negros, essa parte da população mundial foi escravizada, torturado, morta, extinta; e suas mulheres foram vítimas das mais atrozes violências – vítimas da grande animosidade dos homens, especialmente colonizadores.

Apesar de certa evolução e dos ardorosos debates no que tange ao respeito dos direitos dos povos nativos, é notório o colossal desrespeito, descumprimento e cerceamento dessa base legal quando das tomadas de determinadas decisões políticas – “a corda sempre arrebenta do lado mais fraco”, infelizmente esse é o peso do discurso. O sofrimento histórico dos povos indígenas, mesmo com todo avanço das legislações, é gritante, e é ainda maior sobre a figura da mulher indígena.

Graúna (2014) pontua, e é evidente historicamente, que o processo de conquista e colonização tentaram roubar a dignidade e identidade das mulheres indígenas, assim como limitar seus direitos e garantias fundamentais, chegando ao ponto da dizimação de muitas populações. Desde o primeiro contato desses povos tradicionais com o “homem branco”, o que temos no registro historiográfico do Brasil é uma tentativa crescente de apagamento das identidades dessas populações e de suas mulheres.

Com muita luta, no decurso da história, os povos indígenas foram conquistando gradativamente o reconhecimento internacional de suas batalhas, garantindo, assim, direitos outrora roubados, direitos fundamentais, inerentes a qualquer pessoa. Porém, de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), ainda hoje são absurdos os elevados índices violência contra essa população, especialmente com as mulheres indígenas, que são rechaçadas pelo simples fato de serem mulheres, e serem mulheres indígenas; sofrem os mais cruéis casos de abusos e discriminação, são desconsideradas em suas origens, em suas culturas, em suas dignidades, em suas identidades.

Diante deste cenário, pode-se afirmar que o conceito de violência é bastante complexo, polêmico e universal, que concerne às ações e/ou omissões de um determinado indivíduo, grupo, classe, nação, que pode resultar em ato contra a integridade física, moral, mental ou espiritual de outras pessoas, chegando, em alguns casos, no resultado de morte física ou simbólica. A violência é, infelizmente, uma realidade bastante antiga, por que não dizer “ancestral”, e que hoje é cada vez mais positivada – até por determinadas legislações ou pela falta de rigor em suas aplicações (GRAÚNA, 2014).

No contexto geral de nossa sociedade, foi de fundamental importância que os indígenas passassem por um processo de reconhecimento de seus direitos, dado que são tão pertencentes à nação brasileira quanto qualquer outro povo, garantindo sua participação como sujeitos agentes em momentos importantes, como na elaboração de documentos nacionais e internacionais considerados significativos, dentre os quais: a Convenção 169 da Organização Indígena Territorial (OIT), promulgada em 2002, que versa sobre os direitos e sobre a proteção dos Povos Indígenas e Tribais.

De um modo geral, podemos dizer que as lutas dos povos indígenas, especialmente das mulheres, estão diretamente relacionadas com os tempos mais remotos da história, associados à luta por direitos paulatinamente conquistados. Dessa maneira, a mulher indígena passou a ser amparada por uma legislação mais abrangente, por exemplo: a Convenção Relativa à Proteção das Crianças e à Cooperação em Matéria de adoção internacional, de 2008, e a Declaração das Nações Unidas sobre os direitos dos povos indígenas, de 13 de setembro de 2007 (ALMEIDA, 2019).

Entretanto, cabe destacar que os direitos humanos para a população indígena não foram alcançados de forma plena, deixando diversas lacunas, entre elas a falta de registro legal que considere as particularidades e as diversidades das mulheres indígenas, uma vez que, mediante uma breve análise de aspectos culturais, ficam evidentes as falhas do Estado no que diz respeito à proteção dessas mulheres.

É preciso dizer que ainda hoje elas são objetificadas, vistas como objeto de satisfação sexual por seus pares, figuras que não têm desejos próprios, e por esta razão são desrespeitadas, mesmo pelos homens de suas comunidades – que acabam imprimindo no trato social de suas mulheres o reflexo da sociedade do “homem branco”. Sabemos esse vem sendo gradativamente modificado. Hoje a mulher indígena não precisa se submeter ao poder do colonizador, tem seu próprio lugar de fala, vem conquistando sua independência e procura se posicionar socialmente, preservando e valorizando sua identidade de mulher.

Neste estudo refletimos sobre a luta das mulheres indígenas frente ao preconceito enraizado na sociedade, visando contemplar o estudo da legislação vigente no direito brasileiro no que tange à proteção dessas mulheres de presença histórica tão significativa.

2 A CONSTRUÇÃO DA NOVA HISTORICIDADE

No Brasil, desde a década de 1980, o movimento indígena se fortaleceu. Algumas organizações passaram a ser protagonistas nos processos de luta pela conquista e garantia dos direitos dos povos indígenas e na execução de projetos comunitários de geração de renda, gestão territorial, manejo florestal, agroextrativismo, além da garantia de educação e saúde nas aldeias. Com o passar do tempo, os povos indígenas iniciaram formas de organização mais complexas para proteger e valorizar a própria história; entretanto, apesar da existência de tantas organizações indígenas atuando em todas as regiões do país, ainda há um desconhecimento significativo da sociedade brasileira no que concerne à localização, à dimensão e à quantidade das organizações atuantes. O que se sabe é que existe um movimento crescente destas organizações ao longo do tempo em todo o país.

A história de luta da mulher indígena começou ainda em 1.500, quando Portugal passou a considerar todo o território nacional como parte integrante do seu domínio. Durante os dois primeiros séculos da história do Brasil, não se nota qualquer efetiva referência que manifeste a consideração de se assegurar aos povos indígenas os direitos territoriais.

No discurso eurocêntrico e nos ideais coloniais, os povos indígenas eram associados diretamente à figura bíblica dos cananeus, situação ilustrada pelo que era visto como pecado sexual, essa analogia revela a percepção dos colonizadores quando da observação do corpo indígena como algo imundo, asqueroso, o que por conveniência outorgava-lhes o direito de fazer com os indígenas o que bem entendessem.

Assim, a prática de violência sexual, sofrida por tantas mulheres indígenas nas colônias, se justificava e dava a ideia de que tanto as terras como os povos poderiam ser violados e explorados, aumentando a intensidade do desrespeito e da agressão praticada.

Considerando essa situação, sob um prisma mais constitucional, cabe uma breve reflexão: se foi criada uma Constituição para os brancos, onde timidamente os indígenas tiveram representatividade, por que não criar uma Constituição por e para indígenas, em que se delimitassem uma forma de viver em sociedade?

Ao analisar o contexto histórico nacional, não se podem negar as mazelas deixadas pela colonização, especialmente aos povos indígenas. Essas chagas sociais reverberam até hoje no cotidiano desses povos sempre que um corpo ou uma sociedade sofrem pela supressão de seus direitos. O Alvará de 1º de Abril de 1680, discorre que os indígenas são detentores primários e senhores das terras naturais. Sendo assim, como habitantes e detentores primários destas, deveriam, desde os tempos remotos, ser respeitados e justificados em suas dignidades, para que existam condignamente: homens e mulheres. No entanto, pouco se fala acerca da importância e da participação das mulheres indígenas frente à trajetória do movimento de resgate da vida, da identidade, da cultura e dos direitos indígenas.

As mulheres indígenas cultivaram ao longo de sua história um grande legado por meio de sua participação nas lutas de seus povos, chegando a ocupar funções sociais tradicionalmente ocupadas por seus pares do gênero masculinos, revelando a força de sua existência e dos ideais pelos quais lutam e advogam na atualidade (MONTEIRO, 2018).

O CONTEXTO ATUAL: A MULHER NA SOCIEDADE INDÍGENA

No atual contexto da luta da mulher indígena, o que se observa é participação mais ativa e uma crescente representatividade. Cabe salientar que a organização das mulheres indígenas teve início na desde a tomada de consciência do direito de participar de reuniões, encontros, seminários e na tomada de decisões importantes para suas comunidades. Hoje, sua luta é marcada também pela exigência do direito da participar na política e na organização de suas sociedades (MONAGAS, 2016).

Observa-se no cenário atual que os movimentos e as atividades organizadas pelas entidades representativas das mulheres indígenas envolvem questões inerentes ao público por elas assistidas: a mulher indígena em seu território, na luta pela garantia de direitos. Um dos projetos mais atuais utilizados atualmente para o desempenho das atividades das mulheres indígenas é definido como “o dia da laranja”, cujo principal mote consiste em prever atividades mensais, a serem realizadas no dia 25 de cada mês. Essas ações realizadas expressam maior solidariedade às mulheres e meninas residentes em meio rural e indígena e que estão em situação de violência ou enfrentamento para prevenir violências dos mais diversos tipos, dentre as quais: de ordem moral, sexual e física. Essa intervenção conta com aproximadamente 60 organizações que têm como protagonistas mulheres feministas.

Assim, os movimentos e as atividades de luta e resistência colocam a mulher indígena como as principais articuladoras, o que passa maior segurança e coragem para o enfrentamento de obstáculos existentes entre órgãos como a FUNAI, impulsionando lutas para a quebra de barreiras nos campos indigenistas e favorecendo a disseminação de informações.

Dessa forma, o papel da mulher indígena, em decorrência das suas conquistas, ganha cada vez mais notoriedade e fica sempre mais fortalecido, sendo reconhecido e se firmando como força fundamental para a transformação da condição histórica a que esteve submetida secularmente. Elas atuam com mola propulsora no movimento de ressignificação de sua participação social no seio de suas comunidades, mas também em toda sociedade brasileira, ainda que enfrentem inúmeras dificuldades na eloquente luta que travam com o sistema patriarcal e machista. Elas ganham força, voz e espaço gradativamente.

DA NATURALIZAÇÃO DA VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER INDÍGENA

De modo geral, a violência contra os povos indígenas é um fato histórico, que existe desde o período colonial. Hoje, sob modalidades diversas e veladas em alguns casos, essa violência ressoa sobre essa população, seja na relação com o “homem branco” seja na relação com seus pares. Muitas dessas situações de violência estão sob investigação, porém a morosidade e a falta de interesse estatal fazem com que o tempo se encarregue de apaziguar os ânimos e que essas histórias e vidas caiam no esquecimento. Nesse contexto, discutir e refletir a realidade das mulheres indígenas é fundamental; não é possível aceitar que suas vidas e tudo o que elas significam sejam simplesmente banalizadas. Historicamente, naturalizou-se que as mulheres indígenas sejam exploradas sexualmente e sejam anuladas em suas dignidades. Já não é possível pensar no corpo da mulher indígena como simples símbolo sexual, como fizeram os europeus no período da colonização, ainda que as considerassem inferiores (NONAGAS, 2016).

De fato, a história da população indígena é marcada pela violência a que estiveram, e por vezes, estão submetidos ainda hoje. E o que nos surpreende é que para muitos dessa violência é invisível – quiçá por conveniência. Nessa cena, entretanto, é preciso destacar que ainda mais invisibilizadas e naturalizadas são as violências a que são sujeitas muitas mulheres indígenas, seja as impostas pelo branco, seja as

impostas por seus pares. A mulher e indígena, sob esse enfoque, torna-se sempre mais vulnerável. Mas hoje sua voz e seu movimento se faz mais forte.

É perceptível que na atual conjuntura do país, a política e os discursos anti-indigenistas vêm tentando promover a intimidação das comunidades indígenas em sua totalidade, provocando em diversos setores da sociedade declarações preconceituosas e de separação entre as etnias, prática essa que legitima a violência e a supressão de direitos contra os diversos grupos indígenas, mais especificamente contra as mulheres.

Diante da atual situação, as mulheres guerreiras vêm se colocando à frente, junto aos seus guerreiros, na luta contra a legitimação da violência e mostrando à sociedade não indígena que seus direitos não podem ser mais violados nem violentados (CAVENAGHI, 2018).

É fato que a história das mulheres indígenas é marcada pelas cicatrizes da discriminação, do preconceito e da violência física, sexual e moral. Essa constatação revela que elas foram sempre mais suscetíveis aos desmandos da daqueles que as submeteram ao trato violento quando comparadas às mulheres brancas, visto que historicamente foram estereotipadas e comparadas a animais selvagens. É fato também que as mulheres indígenas sofrem massivamente com o processo de transição das aldeias para a cidade – assim, o silenciamento e a invisibilidade fazem com que as violências sofridas não cheguem ao conhecimento da sociedade, ou mesmo que, se conhecidas, sejam ignoradas.

É de suma importância que essas mulheres ocupem os mais diversos lugares de fala, a fim de que suas representatividades se fortaleçam; que elas consigam lutar pelos seus direitos como cidadãs plenas com respeito a sua diversidade e singularidade originárias; que suas vozes não sejam silenciadas pelas opressões, violências e/ou preconceitos a que possam vir a ser submetidas. Hoje, essa figura feminina indígena vem ocupando um importante lugar de fala: as Universidades, ainda que em número pouco expressivo se considerada a presença de mulheres de outras etnias. É preciso afirmar que, como em outros grupos, o lugar dessas mulheres é onde elas desejarem estar (RODRIGUES, 2019).

Destacamos que, ainda que venham alcançando o acesso ao ambiente acadêmico, mesmo nesses espaço marcado por diversidade de raças e culturas, as mulheres indígenas sofrem preconceitos por razões infundadas. Há quem diga até que o lugar da mulher indígena é a selva, o mato, o ambiente selvagem, não os espaços universitários, hegemonicamente dominados pelas classes dominantes. Infelizmente, é perceptível questionamento acerca da capacidade intelectual dessas mulheres por grande parte da academia, pelos ditos intelectuais – o que vem ganhando uma resposta cada vez mais significativa pela presença e pela produção por elas efetivadas.

Por muitos anos, a invisibilidade dessas mulheres foi naturalizada e a violência contra elas prevaleceu. Por isso é necessário que haja maior cuidado no que se refere as implementações legais sobre essa população, garantindo a essas mulheres os direitos mais básicos e fundamentais, que se cumpra a Constituição, segundo a qual “todos somos iguais”. Respeite-se sua dignidade de pessoa humana.

3 CONQUISTAS ATUAIS: A RESISTÊNCIA DAS MULHERES INDÍGENAS

É no atual cenário, nas conquistas – tímidas ou de grande repercussão – das mulheres indígenas que são reconhecidos os enfrentamentos e as lutas por elas enfrentados. É notório o crescimento da atuação dessas mulheres e sua resistência para que haja um significativo avanço na conquista por seus direitos, por suas vidas e identidades.

Essas mulheres estão lutando cada vez mais para ocupar espaços onde suas presenças foram sempre cerceadas ou rejeitadas, dentre os quais as cadeiras e carreiras acadêmicas, cargos públicos, liderança de empresas, dentre outros, avançando, assim, sobre os desafios que a vida lhes impuser, mesmo diante da existência de tantas as barreiras culturais e da resistência de tantos opositores, puristas, que temem em preservar a estratificação e preconceitos enraizados na sociedade “branca”.

Em linhas gerais, é fato que a condição social da mulher foi consideravelmente modificada, especialmente após a chamada Revolução Feminista ocorrida na década de 1960. Historicamente a figura da mulher fora assaltada em seus direitos, subjugada e submetida ao rigor de uma legislação fundamentalmente machista, misógina e sexista. Falar em direitos iguais para homens e mulheres é ainda hoje tabu em algumas rodas. O que atualmente as novas gerações consideram natural, normal, como estudar, trabalhar, votar – para falar de alguns – são fruto de muitas lutas. Embora esses direitos representem conquistas femininas, por alguns são consideradas são resultado de conjunturas históricas específicas (MONAGAS, 2016).

DO PROTAGONISMO DA MULHER INDÍGENA

Como dito anteriormente, a mulher indígena vem conquistando lugares jamais imaginados, principalmente dentro dos territórios indígenas; e não apenas pelo papel social que desempenham como matriarca, cuidadora do lar, dentre outras funções tradicionais. Hoje, mulheres lideram aldeias, fazem parte de boa porcentagem de pessoas empregadas em áreas como a saúde e a educação, assistindo, sobretudo, comunidades ribeirinhas e suas comunidades de origem (RAMOS, 2022).

Considerando o papel da mulher indígena no território e na luta vemos o quão fundamental é a atuação da figura feminina na conquista de direitos para a sociedade de um modo geral. As lutas dessas mulheres nos dias de hoje não são lutas isoladas, mas agregam lutas que já travadas ao longo da história, especialmente no que concerne aos direitos fundamentais. As mulheres indígenas são protagonistas em ações fundamentais para a permanência e fortalecimento de suas comunidades e têm sido consideradas o pilar de sustento, não somente para a cultura e para a luta, mas também para os espaços institucionais que estão ocupando. Essas mulheres, hoje empoderadas, não querem somente assistir e orientar o movimento, elas querem participar ativamente da realização das transformações de seu tempo, tendo voz ativa, sem desmoralizar seus homens, respeitando suas tradições, e também agregando conhecimento e saberes ao legado de seus povos. Sua luta não é individualizada, mas está carregada de falas ancestrais, de participações históricas daqueles vitimizados pela opressão e subjugo dos algozes historicamente

registrados nos livros e na memória de seu povo; sua luta está embebida no sangue de gerações de homens e mulheres indígenas que tiveram suas vidas roubadas e seus corpos queimados.

De um modo geral, podemos dizer que os pensamentos coloniais, inseridos nas comunidades indígenas de forma abrupta, estão sendo gradativamente desconstruídos, entretanto a historicidade dos povos indígenas não pode ser posta como que numa transparência, a ser apagada pela passagem do tempo. E a força de suas mulheres tem sido de fundamental importância nesse sentido. Nos últimos anos as mulheres indígenas vêm ocupando um espaço cada vez maior consequência de suas principais mobilizações territoriais.

Essa mulher indígena quer se expressar não a partir de um lugar simplesmente cedido, mas conquistado, e serem atendidas em suas necessidades e vontades não por mera concessão, mas por direito. Além disso querem participar ativamente das lutas que envolvem seus povos, suas comunidades. A mulher indígena é, sim guerreira no sentido mais estrito do termo, mas também no sentido mais lato, aberto e poético – por que não dizer. Ela também quem cuida da natureza, da cultura, dos artesanatos, dos filhos, da saúde, tem uma grande importância de participação na vida dos seus respectivos povos; e hoje circula no mundo letrado usando do poder da palavra escrita e traduzida para lutar por sua história e sua identidade (GRAÚNA, 2014).

A conquista por espaços tanto dentro quanto fora das aldeias tem sido um dos grandes desafios para a participação mais ativa das mulheres nas ações, nos movimentos indígenas e na representatividade. O empoderamento e o protagonismo feminino no contexto da história da mulher indígena são relevantes e vêm fazendo com que essas mulheres conquistem cada vez mais espaços na sociedade, o que lhes possibilita adentrar ao espaço de áreas distintas, como na participação ativa na política nacional – o que não anula a atuação daquelas que permanecem em suas bases, responsáveis pela manutenção da vida cultural de seu povo, o que pode variar de uma aldeia para outra. Essa mulher carrega seu povo, a natureza, a cultura, a historicidade e a ancestralidade forte e resistente, elementos fundamentais para a manutenção de suas identidades. Hoje a representatividade dessas lideranças feminina vem sendo cada vez mais reconhecida, mesmo que, em alguns casos, sob o peso da invisibilidade imposta por um sistema opressor. São guerreiras dentro e fora das aldeias e não admitem a neutralização e a invisibilidade impetrada pela sociedade e pelo Estado. Nesse sentido, podemos dizer que o protagonismo e o empoderamento das mulheres indígenas fez com que elas criassem suas próprias organizações, departamentos ou entidades do movimento de resistência indígena, dentre as quais: a Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (Coiab), a Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro (Foirn), o Conselho Indígena de Roraima (CIR) e a Articulação dos Povos Indígenas do Xingu (Atix).

Em fevereiro de 2020, o Instituto Socioambiental (ISA) mapeou 85 organizações de mulheres indígenas e sete organizações indígenas que possuem departamentos de mulheres, totalizando 92 organizações, presentes em 21 estados no Brasil. A existência de tantas organizações indígenas atuando em todas as regiões do país ainda é de desconhecimento de grande parte da sociedade brasileira. Mesmo as

organizações indígenas, principalmente as de atuação local, não têm, em sua maioria, a dimensão do crescente número de organizações indígenas existentes no país.

Em 2019, as mulheres indígenas tiveram uma presença marcante no Acampamento Terra Livre (ATL), em Brasília. Foram mais de 500 mulheres de diversas regiões do Brasil, que marcharam junto com os homens na Esplanada dos Ministérios. No ATL, elas realizaram sua própria plenária, na qual foi discutida a 1ª Marcha Nacional das Mulheres Indígenas, realizada em agosto do mesmo ano, junto com a Marcha das Margaridas, também em Brasília. Esses foram momentos importantes para complementar o mapeamento das organizações de mulheres indígenas.

As mulheres indígenas a sua maneira, local ou regionalmente, têm se organizado coletivamente para lutar pela demarcação de seus territórios, pela geração de renda, contra todo tipo de violência e, fundamentalmente, pela manutenção dos valores e direitos de seus povos. Ressaltamos que esse é um processo de levantamento contínuo. A cada ano são criadas novas organizações, o que pode implicar em organizações de mulheres indígenas que deverão ser incluídas nesse mapeamento.

É notório que várias lutas vêm sendo conquistadas, pode-se citar as 60 organizações compostas por mulheres femininas, a denominada Declaração de Santo Domingo, na qual direciona-se para 58 milhões de mulheres que vivem em regiões pertencentes a América Latina e Caribe. É composta por mulheres indígenas, quilombolas, afrodescendentes, camponesas, ribeirinhas, índias, dentre outras, que são responsáveis por direcionar seus próprios negócios, ou seja, mulheres independentes (MONAGAS, 2021

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que tratamos no presente estudo, foi possível observar que apesar de tanta violência sofrida, tanto tratamento desigual, tantas injustiças, muitas e significativas foram e são as conquistas alcançadas e que representam os frutos das lutas das mulheres indígenas. No entanto, cabe salientar que é necessário que essa luta continue na busca por respeito e garantia de seus direitos.

Assim sendo, torna-se imperativo o conhecimento acerca da temática por parte de toda sociedade, uma vez que a realidade e o silêncio vividos por centenas de anos, escondidos em decorrência do patriarcado estrutural da sociedade e das regiões em que vivem muito interferiu no (re)conhecimento e na (res)significação dessas mulheres.

As mulheres indígenas devem ser entendidas como sujeitos de Direito, a fim de que participem ativamente de todos os processos sociais garantidos, bem como exercer influência no processo de elaboração de legislações para sua população. Atualmente elas lutam por seus direitos e buscam respeito e dignidade para si, para seus pares e para seus territórios, onde repousa tudo o que constitui sua identidade, sua cultural, seus costumes, suas tradições e sua ancestralidade.

Em decorrência do exposto neste estudo, observamos a importância do debate acerca desta temática, especialmente na esfera política econômica e social, de forma que ocorram as devidas modificações nas normas e legislações vigentes, para que suas lutas alcancem os reais objetivos: assegurar

direitos fundamentais para que, protagonistas de suas histórias, possam realizar as transformações necessárias ao resgate de sua dignidade e de sua identidade de mulher indígena.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Severina Alves de. ET ALL. A Pesquisa Etnográfica no Contexto Indígena Apinayé. JNT - Facit Business and Technology Journal. 2017;2(1). ISSN 2526-4281. 2019; 10(2):pp. 120-137.

CAVENAGHI, Suzana; ALVES, José Eustáquio D. Mulheres chefes de família no Brasil: avanços e desafios. Rio de Janeiro: Ens-Cpes, v. 120, 2018.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio – Direitos Sociais (2020b). Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/nossas-acoes/direitos-sociais> Acessado em: 03 de julho de 2020.

MONAGAS, Ângela Célia Sacchi. União, luta, liberdade e resistência: as organizações de mulheres indígenas da Amazônia brasileira. 2016. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Antropologia) Universidade Federal de Pernambuco.

GRAÚNA, Graça. Literatura: diversidade étnica e outras questões indígenas. Revista Todas as Musas, n. 02, p. 25-57, 2014.

MONTEIRO, Valdênia Brito. Mulher indígena: resistência em tempo de retrocesso de direitos. Cadernos do CEAS: Revista crítica de humanidades, n. 243, p. 104-119, 2018.

RAMOS, U.E (2021). Mulheres indígenas tradição. Disponível em: <https://cimi.org.br/wp-content/uploads/2019/03/livro-mulheres-indigenas-tradicao.pdf>. Acesso em 22 de março de 2022

Research paper: The influence of art in psychiatry and also the psychiatry's impact in art

 [10.56238/cipcaev1-008](https://doi.org/10.56238/cipcaev1-008)

Felipe Jordan Brino

Doctor graduated from the Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Natural from São Bernardo do Campo, Brasil
Endereço: Avenida Comendador Pereira Inácio, número 391, Jardim Vergueiro, Sorocaba, São Paulo, Brasil. CEP 18.030-005

E-mail: felipe.jordan.brino@live.com

Giovana Carraro Alleoni

Doctor graduated from the Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Natural from Piracicaba, Brasil
Address : Rua Riachuelo, 635, Centro, Piracicaba, São Paulo, Brasil. CEP 13.400-510

E-mail: giovana_alleoni@hotmail.com

Jorge Henna Neto

Professor on Department of Psychiatry of Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Natural from Sorocaba, Brasil

Address : Rua Luiz Garcia Duarte, número 95, Condomínio Residencial Isaura, Sorocaba, São Paulo, Brasil

E-mail: jorgehennaneto@gmail.com

ABSTRACT

Artists with psychiatry disorder can express themselves very well in art and this became an object of study in the whole world. This review article has the objective of analyze artists with suspected or diagnosed psychiatric disorders who had a major impact on art history. Also understand the possible correlation between the disorder and the processes of creativity and artistic production. This study was an observational study. We searched for following keywords: Mental Disorders; Famous artists; Art; Writing; Literature; Music; Paintings. We found about one hundred papers and books and used sixty references such as papers based on citations and relevance of their journal. They were searched on PubMed and SciELO database. The results achieved were that increased combinatorial thinking, consequences of positive affect such as increased unusual associations and increased speed of thought are some of the notable factors of the relation that is not necessarily causal, but correlative between mood disorders and the creative process. In conclusion, there

are countless types of correlations between psychopathologies and the creative process, whether the disease is cause or context, tends to interfere in the final result of the artistic creation process. Elucidating both the impact of the disease on patients' lives as a whole, as well as the broad relation that is established between art, creativity and the particularities of disorders.

Keywords: Mental Disorders, Famous Artists, Art.

RESUMO

Artistas com distúrbios psiquiátricos podem expressar-se muito bem na arte e isto tornou-se um objecto de estudo em todo o mundo. Este artigo de revisão tem o objectivo de analisar artistas com perturbações psiquiátricas suspeitas ou diagnosticadas, que tiveram um grande impacto na história da arte. Compreender também a possível correlação entre a perturbação e os processos de criatividade e produção artística. Este estudo foi um estudo observacional. Procurámos as seguintes palavras-chave: Perturbações mentais; Artistas famosos; Arte; Escrita; Literatura; Música; Pinturas. Encontrámos cerca de cem artigos e livros e utilizámos sessenta referências tais como artigos baseados em citações e relevância da sua revista. Foram pesquisados na base de dados PubMed e SciELO. Os resultados alcançados foram o aumento do pensamento combinatório, consequências de efeitos positivos como o aumento das associações involgares e o aumento da velocidade do pensamento são alguns dos factores notáveis da relação que não é necessariamente causal, mas correlativa entre as perturbações de humor e o processo criativo. Em conclusão, existem inúmeros tipos de correlações entre as psicopatologias e o processo criativo, quer a doença seja causa ou contexto, tende a interferir no resultado final do processo de criação artística. Elucidando tanto o impacto da doença na vida dos pacientes como um todo, como a ampla relação que se estabelece entre arte, criatividade e as particularidades das perturbações.

Palavras-chave: Perturbações Mentais, Artistas Famosos, Arte.

1 INTRODUCTION

The correlation between psychiatric disorders and artistic production began to be supposed in musical art after 1756 with the birth of Wolfgang Amadeus Mozart, considered one of the most brilliant minds of all time [1].

In literature, according to the chronology, Ernest Hemingway stands out with significant evidence of having bipolar disorder, alcohol dependence and a probable narcissistic and impatient personality. He used self-medication and an aggressive and risky lifestyle as a defense mechanism to survive his untreated mental disorder. A critic called him “the spectacular author since Shakespeare's death. However his self-defense mechanism that made him tolerate his existence failed and resulted in his suicide in 1961 [2].

In England, Agatha Christie, titled as Lady of Order of the British Empire, was diagnosed with bipolar disorder. Her mother's death in addition to her husband's infidelity could have triggered a depression episode that led her to with subsequent amnesia in 1926. Apparently these breakdown episodes were recurrent, so that she defined success as something unfortunate [3].

In view of the examples presented, it can be suggested that psychiatric disorders and artistic development have a certain relation, especially if we establish a relation between the works and the phases of the disease that the artists went through. In this way, we will follow a reflective approach to the theme after analyzing some outstanding artists.

2 DISCUSSION

EDVARD MUNCH

Figure 1: Edvard Munch - Self-Portrait 'à la Marat,' Beside a Bathtub at Dr. Jacobson's Clinic, 1908-09



Edvard Munch stood out in art for being one of the founders of the expressionist movement, which led to his fame and recognition [4].

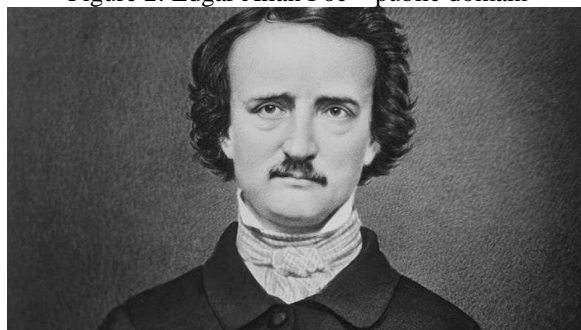
Themes such as pain, death, loneliness and anguish were characteristics of his works; one peculiar factor related to his psychiatric instability is the fact that he made many self-portraits throughout his life (approximately 50) at different times and becoming more intense during periods of hospitalization. Munch was hospitalized on several occasions between 1905 and 1909 due to alcoholism associated with hallucinatory productivity, depressed mood and suicidal ideation. During this period he was highly

productive. His psychiatric condition was characterized by alternating periods of intense personality instability with relatively conserved activity; the affective instability, confirmed by the succession of depressive phases and periods of euphoria with altered sensory perception, confirm and are crucial for the diagnosis nowadays known as bipolar affective disorder [5].

As can be noticed, the painter had periods of intense artistic production that coincided with stereotypically manic moments. Munch shows awareness of his own pathology. He once said, "my problems are part of me and my art. They are indistinguishable from myself. A treatment would destroy my art. I want to keep my suffering" [4].

EDGAR ALLAN POE

Figure 2: Edgar Allan Poe – público domain



Edgar Allan Poe was born in Boston, United States in January 1809, and died at a young age in 1849 in the city of Baltimore. He is considered one of the greatest writers of universal literature and was the author of several world-renowned works, such as the famous poem "The Raven", published in 1851 [6]. He is considered a pioneer of the detective novel, and known for his horror stories and mystery tales [7]. When he worked as a journalist and writer he had endless problems due to frequent bouts of depression, mood swings and substance abuse such as alcohol, opium, laudanum and morphine [8].

Edgar Allan Poe's medical history and death are the source of speculation; therefore different hypotheses have been suggested in the medical literature. Poe's behavior, with recurrent episodes of depression and mood changes, associated with alcohol and drug abuse, such as opium, laudanum and morphine, could suggest a diagnosis of bipolar affective disorder with periods of depression and hypomania [8].

JACKSON POLLOCK

Figure 3: Pollock painting in his studio – public domain



Jackson Pollock was born in the city of Cody, Wyoming, United States, in 1912; he was one of the pioneers of the Abstract Expressionism movement. He also emerged as an artistic avant-garde, mainly in New York, after the Second World War, influenced by the perception of human irrationality and vulnerability. In the 1940s, Jackson Pollock introduced his famous "drip paintings", which certainly impacted American art history [9]. His innovative method brought him great visibility and repercussions for his work while still alive, in the 1950s, when he reached his peak. He was considered a leader of one of the most important American artistic movements of the twentieth century, with his work being exhibited and reported on in significant art environments and media [10].

Although his diagnosis was not conclusive, it is speculated that he suffered from manic depression. His chemical dependence, the relationship with his own body and the way it influenced his art; his depressive condition marked by melancholy and lack of creativity followed by peaks of creativity in his cathartic moments — probably in manic or hypomanic moments — reinforce the diagnostic hypothesis [11].

ZELDA FITZGERALD

Figure 4: Zelda Fitzgerald practicing ballet [CSU Archives / Everett Having]

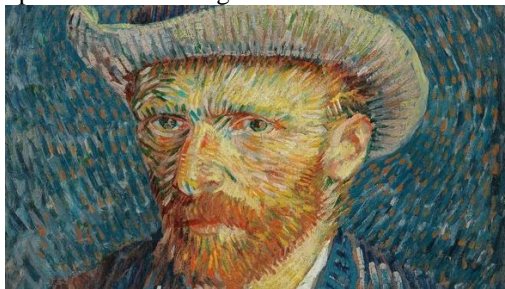


Zelda Fitzgerald was born on July 24, 1900 in Montgomery, Alabama, United States. Before being diagnosed with a mental illness, she was described by her friends as having a lateral and idiosyncratic thinking, making unexpected associations between different ideas, often talking about allegories and metaphors and expressing herself in an original way, which resulted in worldwide recognition [12].

She was hospitalized for the first time with psychiatric issues at the age of 30. The course of her illness until her death at the age of 48 was marked by surreal beliefs, transient auditory hallucinations and occasional acts of violence, usually directed at herself [13]. After her first hospitalization in 1930, diagnosed with Schizophrenia, Zelda stopped practicing ballet, one of her passions. However, she continued with her artistic hobbies such as writing and painting, which enabled her to achieve considerable success from her tales and art exhibitions. Her novel "Save Me the Waltz" received the greatest recognition. [14].

VINCENT VAN GOGH

Figure 5: Self-portrait of Van Gogh with a straw hat - Van Gogh Museum



Vincent Van Gogh, was born on March 30, 1853 in Zundert, in the Netherlands, and died on July 29, 1890 at 37 in Auvers-sur-Oise, France [15]. He stood out in the Impressionist movement. Van Gogh manifested emotional lability throughout most of his life, was considered grouchy, sloppy and neglectful even with his own nutrition and hygiene. Periodically, he manifested terror paroxysms, epigraph colic, tonic spasms of his hands, as well as blank stares and lapses of consciousness, followed by a cognitive state of amnesia [16].

Throughout adulthood, he experienced unpredictable mood swings from creative activity euphoria to indescribable anguish dysphoria, intense sorrow, deep melancholy, severe anxiety and apathy to the point of exhaustion. His psychiatric episodes were more pronounced during the last decade of his life.

The sudden appearance of mental and physical symptoms became apparent for days to weeks, followed by periods of recovery and lucidity. He manifested visual, hearing and tactile hallucinations; paranoia; mood fluctuations ranging from depression to hypomania; and, less frequently, psychomotor agitation associated with self-mutilation and violence [16].

Authors who have studied it thoroughly proposed the following differential diagnoses. Psychological: narcissism, masochism, cyclothymia, and dementia. Psychiatry: schizophrenia, luetic

meningoencephalitis, unipolar depression, bipolar affective disorder. Toxicological: acute intermittent porphyria, terpene poisoning [17].

CREATIVITY

Creativity suggests a unique phenomenon in Homo Sapiens, the only one capable of creating something, that has some sort of subjective added value to itself, such as an idea, a joke, a literary work, a painting or musical composition, a solution or an invention. In other words, structures that did not exist before, originated from the confluence of results from the interactive combination of neuropsychological competences and human cognitive structures [18].

Andreasen [19] expands the perspective of the deep creativity, mentioning three components of it: authenticity, utility and production. Authenticity was defined as the holder and precursor of new relationships, perspectives and awareness. In relation to artistic creativity, utility means to extract new and different feelings from someone, creating new associations through impression. And finally, production is about creating a product.

There is a qualitative impetus behind any act of creation, which is generally perceived and associated with intelligence and cognition. However, another aspect must be considered. Other authors emphasized the social benefits of the created entity. According to Plucker, creativity involves the interactions between aptitude, process and the environment by which an individual or group produces a perceptible product that is both innovative and useful, as defined within a social context [20].

THE CREATIVE PROCESS

There are several lines of reasoning to elucidate how the creative thinking works. Consider its great structural complexity and plurality of components, such as the analysis checks completed by the creative process in parts, in an attempt to map under variable perspectives the structure and functioning of the original capacity, the creative process itself.

Andreasen [21] defined creativity as a process with multiple stages. The process begins with preparation, in which the information and skills are gathered, and then it moves to the next step, incubation. At this stage, there is still no conscious activity, the person does not strive to solve a problem, but several connections are made unconsciously. Incubation will result in inspiration, as when unexpectedly a person comes up with an idea or an answer. The process ends with the stage called production, during which insights and understandings are rationally placed in a useful form.

Rothenberg [22] discussed three concepts of the creative process: articulation, Janusian process and homospatial process. During the articulation, the entities are interposed and overlapped, which means that different parts of an art work are linked in a new and different way and come together as a whole.

The Janusian process is defined as an ability to think multiple thoughts, while the homospatial process is described as an ability to conceive a new entity or component by thinking of two or more different entities occupying the same place together.

Neuroscience considers that the generation of ideas is often conceived as a bottom-up process associated with diffuse attention, while the evaluation of ideas involves focused attention and cognitive control [23]. The neural networks that support the generation and evaluation of ideas, however, have only recently been examined using brain imaging techniques.

Resting status and functional magnetic resonance imaging have identified several large-scale brain networks that underlie central cognitive and attentional processes. Two of the most studied networks are the standard network and the executive control network. The standard network consists of median and lower posterior parietal regions that show increased metabolic activity in the absence of most cognitive tasks presented externally [24]. Standard network activity is associated with spontaneous and self-generated thinking, including mental wandering, mental simulation, social cognition, autobiographical recovery and episodic future thinking [25]. The control network consists of pre-frontal parietal and lateral antero-inferior regions, and its activity is associated with cognitive processes that require externally directed attention, including working memory, relational integration and task switching [26]. Standard and control networks can exhibit an antagonistic relationship at rest and during many cognitive tasks. This shows that for a creative process to emerge, there is a need of the spontaneous and genetic part of the standard network, acting together and influencing, in varying proportions, the cognitive processes of the control network.

In general, we claim that the standard network influences the generation of candidate ideas, but the control network can restrict and direct this process to meet specific task goals through top-down monitoring and executive control [27]. Thus, control and pattern networks can cooperate to leverage the top-down (executive) and “bottom-up” (generative) processes during creative cognition.

Explanations infuse and complement themselves, because in the cognitive point of view, creativity has some elements, such as observational learning, memory, cognitive flexibility and novelty seeking. The search for novelty can be defined as an exploratory activity in response to a new stimulus, while cognitive flexibility implies a fluidity of thought and departure from the concrete. In that way, the center of artistic creativity is the development of symbolic thinking, allowing the demobilization of the immediate present mind and the meta-representation given to intentions, beliefs and generating processes of combination and recombination [28].

PSYCHOPATHOLOGY AND CREATIVITY

The connection between creativity and psychopathology has interested doctors and neuroscientists for decades. Studies designed to dissect the main components of mania have shown that patients with bipolar disorder often report “feeling creative”. They often describe themselves as "very artistic and creative" with "outbursts of inspiration or creativity" and "mentally sharp, bright and smart" [23].

There are studies that show the correlation between personality traits and creativity, such as Eysenck [29], which indicates that psychoticism as a personality dimension is the main factor for both psychosis and creativity. He argues that a common resource between creativity and psychosis is the inclusive cognitive approach. This concept refers to an ability to combine different cognitive elements in an unusual but useful way. Another personality trait of Eysenck's theory, the openness to experience, was moderately related to creativity [30].

Furnham et al. [31] chose the divergent thinking (an ability to generate many different ideas about a subject) as one of the measures of creativity in their research and found significantly significant relations between extraversion, openness and hypomania.

To better understand these relationships, we will approach the most prominent studies on the topic with varied methods and different analysis perspectives.

Trethowan [32] examined biographies of 60 composers and stated that 30 composers had a melancholy temperament, among which mood disorders were the most common and apparently seen.

Jamison [33] observed that mood disorders, suicides and hospitalizations were markedly prevalent among poets and their families. Six of them were hospitalized and this ratio was 20 times greater than the general population that lived during this specified period of time. Symptoms that are suggestive of mood disorders were found among more than half of the poets and almost 25% of them had bipolar disorder. Six poets were said to be cyclothymic and to have had Bipolar Affective Disorder (BAD). Four poets were reported to have recurrent depressive episodes. During this period, the prevalence of bipolar disorder, cyclothymia and major depressive disorder was 1%, 1-2% and 5%, respectively. Taking these reasons into account, it was concluded that depression was observed 30 times more and cyclothymia or BAD 10 to 20 times more among the poets in this sample.

Juda [34] was one of the first systematics on bipolar disorder and creativity. In this research, face-to-face interviews were carried out with almost 5000 people between 1927 and 1943. The sample involved 113 German artists (architects, sculptors, painters, musicians and poets) and 181 scientists. From the sample, 1.3% was determined to be "manic depression". Contradictory to other research, it was indicated that "manic depression" was more prevalent among scientists. Following the same line, Juda investigated a group of 294 people, composed of highly talented artists and scientists who had in common being born in German-speaking territories between 1650 and 1900. She concludes that there is no definite relation between higher mental capacity and mental disease, on the other hand, she assesses that among those evaluated who had high mental capacity, the rates of psychopathology were also increased.

Andreasen [35] carried out the first research on the relation between creativity and mental disorders, an Iowa study. In this research, 30 writers from the University of Iowa Writers Workshop (27 men, 3 women) were matched demographically with people from various occupations. A higher incidence of mood disorders, especially bipolar disorder (43%), was observed among the writers. Of the authors, 80% experienced a mood episode in some period of their lives, while this proportion was 30% in the control

group. The prevalence of mood and creativity disorders was significantly high among first-degree relatives of writers. However, creativity among relatives was more related to other fields (journalism, painting, music, dance, mathematics, etc.) than to literary creativity.

Richards and colleagues [36] raised the concept of everyday creativity rather than studying creativity among eminent and successful artists. They defined this concept in terms of creative potential in many different fields, and not just as eminent creativity [36]. This research was the first study that took into account the criteria for psychiatric diagnosis. The daily creativity scores of patients with BAD and cyclothymia and their first-degree relatives were significantly higher than the control participants. The greatest creativity was observed among cyclothymics and normal relatives. As a result, they concluded that mild symptoms increase creativity [36]

Mumcu [37] examined the association between creativity and mood disorders between 54 artists (musician-writer / poet-visual artist) and 33 healthy people who did not have a psychiatric disorder and worked in a bank's general management division. Mood disorders were more prevalent among artists and their families (mother, father, siblings and maternal and second-degree paternal relatives) and there were more creative people among artist families. It was observed that creative productivity increased more in manic / hypomanic periods and decreased in depression and partially in euthymia. A significant relation was found between creative acts and seasonality. It was also observed that artists with mood disorders were beginning to act creatively at young ages.

Frantom and Sherman [38] evaluated creativity among people at genetic risk for BAD. In this research, which included fifty-four visual artists, it was shown that the possibility of affect instability was greater among participants whose relatives had a mood disorder and there was a significant relationship between the instability of affection and creativity. There was no difference between male and female visual artists.

Shapiro and Weisberg [39] examined the measure in which the relation between BAD and creativity could be patterned among creative people in a university sample. The highest creativity scores were obtained by participants who met the criteria for hyperthymia (elevated subclinical mood and / or mild depression), the creativity values were not as high as expected among people who met the criteria for cyclothymia or had cyclothymic patterns. In fact, there was no significant difference between the scores and scores of the euthymic participants. Creativity was found to be related to hypomanic or euphoric symptoms, whereas depressive symptoms had inhibitory effects on creativity. In addition, it was determined that the hypomanic symptoms associated with creativity were increased energy, ideational fluency, and a search for sensations, impulsiveness and dedication to work.

Simenova et al [40] obtained findings that support the genetic transmission of creativity and BAD. This research showed that children with BAD who had parents with BAD were more creative than the healthy controls. However, the negative relation between disease duration and creativity was explained as

a negative effect in manic periods on school and psychosocial functioning that resulted in decreased creativity.

Kyaga published a study entitled “Family study of 300,000 people with severe mental disorders” in the *British Journal of Psychiatry*. This case-control study of the total Swedish population is larger than previous studies and demonstrates an increased probability both for people with schizophrenia and bipolar disorder, and for their respective relatives, to work in a creative occupation, compared to controls. Thus, the present study strongly supports the idea that creativity is familiarly associated with schizophrenia and bipolar disorder, which has even been suggested in previous studies [41]. Along with national representation and the lack of selection bias, the greatest strength of this study was the study in the relatives of the affected individuals. This circumvents the sequels of bias that mental disorders themselves have in any measure of creativity. The main finding of this study, therefore, is unaffected first-degree relatives of people with schizophrenia or bipolar disorder show greater creativity compared to a control group [41]. In conclusion, the present study found a clear association between specific psychopathologies and creative occupations. The main associations between schizophrenia, bipolar disorder, unipolar depression and creative occupations are illustrated in the schizophrenia subgroup. Compared to the control group, those with schizophrenia showed no difference in having a creative profession, but showed a significantly lower chance of maintaining a scientific occupation. There was also a significant increase in chance of performing an artistic occupation, which, in turn, resulted mainly from the increase in visual artistic occupations. Parents and siblings of schizophrenic individuals were significantly more likely to have a creative profession compared to the control group. This increase was present in all creative domains. Individuals with bipolar disorder were significantly overrepresented in creative professions compared to the control group [41].

Combinatorial thinking processes among manic patients are manifested as humorous and sometimes extremely rude. Schuldberg [42; 43] found that hypomanic characteristics increase creative performance and show that they are related to creative thinking, attitude and behavior. He associated the creative thinking process with hypomanic escape of ideas, rather than disorganized associations in schizophrenia [42].

Murray and Johnson [44] state that the symptoms include positive affection, which are the main features of extroversion, and predict the manic periods (although they are more severe). The authors argued that positive affection played a significant role in relation to creativity in BAD. They suggest that when someone feels good, they can form many different variables with information in their memory. Then, the focus of attention will be broadened, so that one can present many possible reasons. Fodor [45] stated that when he experienced an increase in positive mood (for example, writing a memoir about his success), creativity is also increased among people with mild symptoms. He emphasizes that bipolar disorder alone is not enough for creativity. In his study, he demonstrates that as the speed of thought increases, the positive affection increase; also people felt more creative, energetic and powerful.

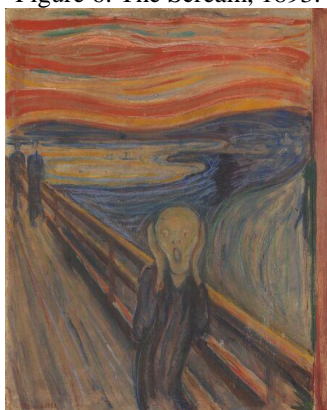
3 CONCLUSION

Several researchers have emphasized that creative periods are unique. Jamison [33, 34], Richards and Kinney [36], Mumcu [37], Shapiro and Weisberg [39] demonstrated that creativity increases in hypomanic periods, while it is inhibited in depressive periods. According to the results of their factor analysis study, Richards and Kinney showed that no symptoms of mood are observed in the most creative periods in terms of emotional, cognitive and behavioral characteristics. In addition, they argue that some creative people described their most creative periods when they felt normal; and during those periods that were named well-being, self-esteem, longing and intense feelings, the characteristics for hyperthymia are not satisfied. Thus, Richards and Kinney debate whether there is an intermediate area for “real creative normality”.

It is also possible to look at the relation between mood disorders and creativity by the differences between the characteristics of art works. For example, Wadson [46] states that works of patients with unipolar depression and bipolar disorder have different styles. It indicates that the lack of color in the paintings of depressed people is notable, with more white spaces and even incomplete figures. In addition, she made an interpretation that figures were drawn with less effort. The creative manner also had the quality of a mirror image, like the disorder. He says that when depressed, bipolar patients drew similar images, however, in mania phase, generally vivid and bright colors dominated the images. Likewise, when novels by unipolar and bipolar writers were observed, similar characteristics could be traced, in terms of subject, theme, presentation, and relation between time of setting and ideological-psychological dimensions.

To conclude, we will use the analysis of the creation process of “The Scream” or “the Screech” by Edvard Munch. In his diary, Munch recorded his initial conception in 1891 for his most famous work of art as: “I was walking down the road with two friends when the sun set; suddenly, the sky turned as red as blood. I stopped and leaned against the fence, feeling unspeakably tired. Tongues of fire and blood stretched over the bluish black fjord. My friends went on walking, while I lagged behind, shivering with fear. Then I heard the enormous infinite scream of nature.”[47]. Munch creatively transformed this experience, clearly a visual hallucination, over eighteen months, into a work of art.

Figure 6: The Scream, 1893.



During the process, many modifications and adjustments were made, between the first sketch and the final screen, eight codes are totaled, Munch, thereby visually connected the man who screamed with the scene and produced what was described as a universal problem. This work of art is a metaphor interpreted as "the scream of nature" or "the scream of man and nature". It is affected both by the signs of direct illness and by the cognitive structure of an artist who is invariably presented as sick. [22]

Mental disorders, although they can exist concurrently with creativity, do not imply a special gift. Creative people must struggle to cope or overcome the effects of possible changes through creative psychological processes that are healthy and adaptable themselves. The disorder, as any mental illness, brings more suffering than fulfillment. We aim in this way to emphasize that there are direct and indirect relations between psychopathologies and the creative process, creativity, the speed of thought and the abstract capacity; the disease can be cause or context, it does not interfere in the final result of the creation process including artistic matter. This theme is important by itself, given the need to understand the way the disease impacts patients' lives and therefore the relation that exists between art, creativity and the particularities of disorders.

There are countless types of correlations between psychopathologies and the creative process, whether the disease is cause or context, tends to interfere in the final result of the artistic creation process. Elucidating both the impact of the disease on patients' lives as a whole, as well as the broad relation that is established between art, creativity and the particularities of disorders.

ACKNOWLEDGMENT

1. Bipolar Affective Disorder (BAD)

REFERENCES

1. Schmitt, Andrea, and Peter Falkai. "Historical aspects of Mozart's mental health and diagnostic insights of ADHD and personality disorders." (2014): 363-365.
2. Martin, Christopher D. "Ernest Hemingway: a psychological autopsy of a suicide." *Psychiatry: Interpersonal and Biological Processes* 69.4 (2006): 351-361.
3. Kovačević, Branka. "Intriguingly Real Life of the Queen of Crime." *Sic: časopis za književnost, kulturu i književno prevođenje* 1-Year 7 (2016): 8-12.
4. Munch, Edvard, Angela Lampe, Clément Chéroux, and François Albéra. *Edvard Munch: The Modern Eye*. London: Tate Publishing, 2012. Print.
5. Rothenberg, Albert. "Creativity: Complex and healthy." *Psychological Inquiry* 4.3 (1993): 217-221.
6. Teive, Hélio Afonso Ghizoni, Luciano de Paola, and Renato Puppi Munhoz. "Edgar Allan Poe and neurology." *Arquivos de Neuro-psiquiatria* 72 (2014): 466-468.
7. Poe, Ackroyd P. "A life cut short." *Edhasa, Barcelona, Espanha* (2009).
8. Miranda, Marcelo. "La historia médica de Edgar Alian Poe." *Revista médica de Chile* 135.9 (2007): 1216-1220.
9. Phillips, Dennis. "Understanding Jackson Pollock and Blue Poles." *The Australian Quarterly* 46.4 (1974): 91-96.
10. Mureika, Jonas R. "Fractal dimensions in perceptual color space: a comparison study using Jackson Pollock's art." *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science* 15.4 (2005): 1-21.
11. Gorog, J., and F. Gorog. "Questões sobre a estrutura da psicose maniáco-depressiva." *Papéis do Simpósio do Campo Freudiano* (1990).
12. Cline, Sally. *Zelda Fitzgerald: Her Voice in Paradise*. Arcade Publishing, 2003.
13. Seeman, Mary V. "Gendering psychosis: the illness of Zelda Fitzgerald." *Medical humanities* 42.1 (2016): 65-69.
14. Abel, Kathryn M., Richard Drake, and Jill M. Goldstein. "Sex differences in schizophrenia." *International review of psychiatry* 22.5 (2010): 417-428.
15. Niels Arnold, Wilfred. "The illness of Vincent van Gogh." *Journal of the History of the Neurosciences* 13.1 (2004): 22-43.
16. Richardson, Bradford A., et al. "Neuroanatomical interpretation of the painting Starry Night by Vincent van Gogh." *Neurosurgery* 81.3 (2017): 389-396.
17. Perry, Isabella H. "Vincent van Gogh's illness: a case record." *Bulletin of the History of Medicine* 21.2 (1947): 146-172.
18. Fox, Kieran CR, et al. "The wandering brain: Meta-analysis of functional neuroimaging studies of mind-wandering and related spontaneous thought processes." *Neuroimage* 111 (2015): 611-621.
19. Andreasen, Nancy C., and Kıvanç Güney. *Yaratıcı beyin: dehanın nörobilimi*. Arkadaş Yayınevi, 2009.
20. Diedrich, Jennifer, et al. "Are creative ideas novel and useful?." *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts* 9.1 (2015): 35-40.
21. Andreasen, Nancy C. "A journey into chaos: Creativity and the unconscious." *Mens sana monographs* 9.1 (2011): 42-53.
22. Rothenberg, Albert. "Bipolar illness, creativity, and treatment." *Psychiatric Quarterly* 72.2 (2001): 131-147.

23. Jung, Rex Eugene, et al. "The structure of creative cognition in the human brain." *Frontiers in human neuroscience* 7 (2013): 330.
24. Raichle, Marcus E., et al. "A default mode of brain function." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98.2 (2001): 676-682.
25. Buckner, Randy L., Jessica R. Andrews-Hanna, and Daniel L. Schacter. "The brain's default network: anatomy, function, and relevance to disease." (2008); 1124:1–38.
26. Seeley, William W., et al. "Dissociable intrinsic connectivity networks for salience processing and executive control." *Journal of Neuroscience* 27.9 (2007): 2349-2356.
27. Gerlach, Kathy D., et al. "Future planning: default network activity couples with frontoparietal control network and reward-processing regions during process and outcome simulations." *Social cognitive and affective neuroscience* 9.12 (2014): 1942-1951.
28. Andrews-Hanna, Jessica R., Jonathan Smallwood, and R. Nathan Spreng. "The default network and self-generated thought: component processes, dynamic control, and clinical relevance." *Annals of the New York Academy of Sciences* 1316.1 (2014): 29-52.
29. Eysenck, Hans J. "Creativity and personality: Suggestions for a theory." *Psychological inquiry* 4.3 (1993): 147-178.
30. Feist, Gregory J. "A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity." *Personality and social psychology review* 2.4 (1998): 290-309.
31. Furnham, Adrian, et al. "Personality, hypomania, intelligence and creativity." *Personality and individual differences* 44.5 (2008): 1060-1069.
32. Trethowan, W. H. "Music and mental disorders In Music and Brain (M. Critchley&RH Herson, Eds.)." (1977): 398-442.
33. Jamison, Kay Redfield. "Mood disorders and patterns of creativity in British writers and artists." *Psychiatry* 52.2 (1989): 125-134.
34. Juda, Adele. "The relationship between highest mental capacity and psychic abnormalities." *American Journal of Psychiatry* 106.4 (1949): 296-307.
35. Andreasen, Nancy C. "Creativity and mental illness: prevalence rates in writers and their first-degree relatives." *The American Journal of Psychiatry* 144 (1987): 1288-1892.
36. Richards, Ruth, and Dennis K. Kinney. "Mood swings and creativity." *Creativity research journal* 3.3 (1990): 202-217.
37. Mumcu, C., et al. "The relationship between artistic creativity and mood disorders." *Unpublished thesis, Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Mental Health Training and Research Hospital*(1997).
38. Frantom, Catherine, and Martin F. Sherman. "At what price art? Affective instability within a visual art population." *Creativity Research Journal* 12.1 (1999): 15-23.
39. Shapiro, Pamela J., and Robert W. Weisberg. "Creativity and bipolar diathesis: Common behavioural and cognitive components." *Cognition & Emotion* 13.6 (1999): 741-762.
40. Simeonova, Diana I., et al. "Creativity in familial bipolar disorder." *Journal of psychiatric research* 39.6 (2005): 623-631.
41. Kyaga, Simon, et al. "Creativity and mental disorder: family study of 300 000 people with severe mental disorder." *The British Journal of Psychiatry* 199.5 (2011): 373-379.
42. Schuldberg, David. "Schizotypal and hypomanic traits, creativity, and psychological health." *Creativity Research Journal* 3.3 (1990): 218-230.
43. Schuldberg, David. "Six subclinical spectrum traits in normal creativity." *Creativity Research Journal* 13.1 (2001): 5-16.

44. Murray, Greg, and Sheri L. Johnson. "The clinical significance of creativity in bipolar disorder." *Clinical psychology review* 30.6 (2010): 721-732.
45. Fodor, E. M. "Subclinical inclination toward manic-depression and creative performance on the Remote Associates Test." *Personality and individual differences* 27.6 (1999): 1273-1283.
46. Wadeson, Harriet. *Art psychotherapy*. John Wiley & Sons, 2010.
47. Siopsi, Anastasia. "Aural and visual manifestations of the Scream in art, beginning with Edvard Munch's 'Der Schrei der Natur'." *New Sound-International Magazine for Music* 50-2 (2017): 237-257.

FIGURE LEGENDS

Figure 7: Edvard Munch - Self-Portrait 'à la Marat,' Beside a Bathtub at Dr. Jacobson's Clinic, 1908-09

Figure 8: Edgar Allan Poe – public domain

Figure 9: Pollock painting in his studio – public domain

Figure 10: Zelda Fitzgerald practicing ballet [CSU Archives / Everett Having]

Figure 11: Autorretrato de Van Gogh com Chapéu de Palha - Van Gogh Museum

Figure 12: The Scream, 1893.

Influência da temperatura, taxa de deformação e teor de sólidos solúveis na viscosidade da polpa de murici *in natura* e industrializada

Crossref  10.56238/cipcaev1-009

R. M. Sampaio

Departamento de Engenharia Química - UFMA, São Luis, Brasil
E-mail: romildo.sampaio@ufma.br

G. S. de Sousa

Departamento de Engenharia Química - UFMA, São Luis, Brasil

P. H. S. L. Coelho

Departamento de Engenharia Química - UFMA, São Luis, Brasil

H. A. Villa-Velez

Departamento de Engenharia Química - UFMA, São Luis, Brasil

RESUMO

Estudou-se a influência de diferentes temperaturas (5,6 a 34,1 °C), concentração de sólidos dissolvidos (2 e 4 °Brix) e taxas de deformação (23 a 136 min⁻¹) na

viscosidade aparente da polpa de murici (*Byrsonima crassifolia*), utilizando um planejamento fatorial completo rotacional com ponto central. A polpa apresentou um comportamento não-newtoniano do tipo pseudoplástico. A equação de Arrhenius estimou de forma adequada a relação das viscosidades aparentes com as temperaturas estudadas.

Palavras-chave: Polpa de murici, Viscosidade, Equação de Arrhenius.

ABSTRACT

We studied the influence of different temperatures (5.6 to 34.1 °C), dissolved solids concentration (2 and 4 °Brix) and strain rates (23 to 136 min⁻¹) on the apparent viscosity of murici (*Byrsonima crassifolia*) pulp, using a rotating full factorial design with central point. The pulp showed a non-Newtonian behavior of the pseudoplastic type. The Arrhenius equation adequately estimated the relationship of the apparent viscosities with the temperatures studied.

Keywords: murici pulp, Viscosity, Arrhenius equation.

1 INTRODUÇÃO

O murici (*Byrsonima crassifolia*) pertence a família Malpighiaceae. Considerado um fruto tropical, possui sabor agridoce, com forte odor e ligeiramente oleoso (Guimarães e Silva, 2008). Encontrado de dezembro a março na Amazônia brasileira, nos cerrados de Mato Grosso e Goiás, nas regiões serranas do Sudeste e no litoral do Norte e Nordeste do Brasil, é conhecido como: murici-amarelo, murici-branco, murici-vermelho, murici-de-flor-branca, murici-das-capoeiras, murici-do-campo, murici-do-brejo e murici-da-praia, entre outros (Ferreira, 2005).

De acordo com Rufino (2008), a fruta pode ser consumida *in natura* ou cristalizada, e sua polpa é utilizada também para refrescos, sorvetes, cremes, iogurtes, doce em pasta e licores, sendo também consumida misturada com farinha de mandioca.

O processamento das frutas pode melhorar os atributos sensoriais, aumentar a vida-de-prateleira e tornar os frutos disponíveis em épocas de entressafra (Araújo et al., 2010).

Desse modo, é importante conhecer as propriedades físicas das frutas e polpas, o que inclui suas propriedades reológicas. Segundo Sato e Cunha et al. (2007), durante o processamento as frutas são submetidas a processos físicos diversos, podendo assim, modificar suas propriedades físicas e químicas.

As medidas reológicas são consideradas como uma ferramenta analítica por fornecer informações sobre a organização estrutural dos alimentos, o que possibilita o correto dimensionamento dos equipamentos utilizados no processamento, tais como: aquecedores trocadores de calor, resfriadores, evaporadores, separadores, tanques de mistura, bombas e tubulações (Torales et al., 2006).

Um dos principais parâmetros reológicos é a viscosidade, sendo esta, uma propriedade intensiva do fluido. Consiste na medida quantitativa da resistência deste ao escoamento, ou seja, ela determina a taxa de deformação do fluido que é gerada pela aplicação de uma dada tensão de cisalhamento (Fox e McDonald, 2001).

Essa propriedade classifica os fluidos como newtonianos, quando a viscosidade do sistema independe da taxa de deformação aplicada, ou não-newtonianos, que podem depender ou não do tempo de cisalhamento.

Os comportamentos mais comuns de fluidos alimentícios não-newtonianos independentes do tempo são do tipo pseudoplástico, quando a viscosidade do material diminui com o aumento da taxa de deformação (Miranda et al., 2011). Na literatura estão disponíveis diversas pesquisas envolvendo o estudo reológico das polpas e sucos de frutas (Pelegri, 1999; Haminiuk et al., 2005; Kaya e Sözer, 2005; Melo et al., 2005; Silva et al., 2008).

Assim, o objetivo desse trabalho foi estudar a influência de diferentes temperaturas (5,6 a 34,4°C), concentração de sólidos dissolvidos (2 e 4 °Brix) e taxas de deformação (23 a 137 min⁻¹) na viscosidade aparente da polpa *in natura* e industrializada de murici, empregando para tanto, um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR). Também foram calculadas as energias de ativação, de forma a estimar a dependência da viscosidade aparente da polpa *in natura* de murici com a temperatura, utilizando para tanto a Equação de Arrhenius.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Material

O murici foi adquirido no mercado local da cidade de São Luís - MA, Brasil. Os frutos foram selecionados, descartando-se os com aparência ruim (escuras e machucadas), lavados com água corrente à temperatura ambiente (27°) para retirar as sujidades, e então, mergulhados numa solução com 50 ppm de hipoclorito de sódio por cerca de 30 minutos, para sua sanitização. Após serem novamente lavados com água corrente, foram despulpados com o auxílio de uma peneira. A polpa foi então armazenada em sacos plásticos transparentes contendo aproximadamente 500 g cada, que foram congelados até o momento da sua utilização.

Determinação do teor de sólidos solúveis totais

O teor de sólidos solúveis totais da polpa foi medido em refratômetro digital, da marca AKSO Produtos Eletrônicos, modelo RHB32, com escala 0 a 32 °Brix e precisão de 0,2%. Uma alíquota da amostra

foi diluída (2:1), homogeneizada e colocada sobre o prisma do equipamento que forneceu medidas diretas em °Brix.

Determinação da viscosidade aparente

A polpa *in natura* (fresca) de murici teve suas propriedades reológicas medidas a diferentes taxas de deformação (23, 40, 80, 120 e 136 min⁻¹), temperatura (5,6; 10,0; 20,0; 30,0 e 34,1°C) e concentração de sólidos dissolvidos (2 e 4 °Brix), com base no planejamento experimental do tipo Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) empregado.

Para comparar o comportamento reológico da polpa fresca e industrializada (adquirida em mercado local), mediu-se a viscosidade de ambas à mesma concentração de sólidos solúveis (2 °Brix) e temperatura.

Para determinação da viscosidade aparente empregou-se um viscosímetro Brookfield (modelo DV-II + Pro, Brookfield, USA), utilizando um spindle LV4 (64), acoplado a um banho termostático (modelo ALB 250 C, Tecnal, Brasil) para controle das temperaturas de trabalho. As viscosidades foram originalmente medidas em centipoise (cP) e as taxas de deformação em min⁻¹. Quando necessário, tais unidades foram convertidas para o Sistema Internacional (Pa.s e s⁻¹).

Os valores experimentais de viscosidade aparente em função da taxa de deformação foram ajustados utilizando a ferramenta Solver do software Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, EUA).

Efeito da temperatura e cálculo da energia de ativação

Para avaliar o efeito da temperatura sobre os valores da viscosidade aparente da polpa de murici *in natura*, foi utilizada a equação de Arrhenius (Equação 1), que relaciona a viscosidade aparente em função do inverso da temperatura, permitindo, a partir dos coeficientes da equação, calcular a energia de ativação.

$$\eta = A_0 \exp\left(\frac{E_a}{R(T+273.15)}\right) \quad (1)$$

onde η é a viscosidade aparente (Pa.s); A_0 é uma constante empírica, E_a é a energia de ativação (Kcal.mol⁻¹), R é a constante universal dos gases (1,987 cal.mol⁻¹.K⁻¹) e T é a temperatura (°C) (Saravacos, 1995).

Os dados experimentais foram ajustados empregando a ferramenta Solver do software Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, EUA).

Planejamento experimental do tipo DCCR

Para avaliar a influência da temperatura (T) e taxa de deformação ($\dot{\gamma}$) na viscosidade aparente da polpa de murici *in natura*, empregou-se um planejamento experimental do tipo Delineamento Composto Central Rotacional do tipo 2², com triplicata no ponto central e rotacional, totalizando 11 experimentos,

conforme Tabela 1. Para análise estatística dos resultados empregou-se análise de variância (ANOVA), com o auxílio do software Statistica 10.0 (STATSOFT Inc.).

Tabela 1. Níveis reais e codificados do DCCR

Níveis Codificados	Níveis Reais	
	T (°C)	γ (min ⁻¹)
-1,41	5,6	23
-1	10,0	40
0	20,0	80
+1	30,0	120
+1,41	34,4	137

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sólidos solúveis totais

A polpa fresca de murici apresentou um aspecto pastoso o que dificultou a determinação do teor de sólidos solúveis pelo refratômetro digital. Assim, a polpa fresca foi diluída e submetida a agitação para sua homogeneização. Os resultados indicaram que a polpa *in natura* possuía uma concentração de sólidos solúveis de 4 °Brix, enquanto a polpa diluída alcançou 2°Brix.

A diluição escolhida para o estudo da viscosidade da polpa de murici no presente trabalho foi baseada no teor de sólidos solúveis encontradas nas polpas comercializadas da fruta, em torno de 2 °Brix. Polpas de murici com esses teores de sólidos solúveis produzem sucos com consistência e sabor adequados para os consumidores que o apreciam, além de se prestarem ao preparo de doces, geleias e néctares.

Viscosidade da polpa *in natura* e da polpa industrializada de murici

As Tabelas 2 e 3 apresentam os valores das viscosidades aparentes para a polpa de murici *in natura* diluída e para a polpa industrializada, respectivamente, com concentração de sólidos solúveis de 2 °Brix, e diferentes taxas de deformação e temperatura.

Tabela 2. Viscosidades aparentes (cP) da polpa de murici *in natura* (2 °Brix).

Taxa de deformação (min ⁻¹)	Temperatura (°C)		
	10	20	30
40	250,7	172,5	248,8
60	202,8	145,7	176,7
80	168,4	132,7	156,4
100	148,4	114,9	142,3
120	139,1	106,4	133,6

Tabela 3. Viscosidades aparentes (cP) da polpa de murici industrializada (2 °Brix).

Taxa de deformação (min ⁻¹)	Temperatura (°C)		
	10	20	30
40	105,7	130,2	206,5
60	89,3	109,2	167,8
80	81,1	92,0	157,0
100	71,4	83,1	139,2
120	70,9	79,9	126,5

O decréscimo da viscosidade com o aumento da taxa de deformação significa que a resistência das amostras ao escoamento e a energia requerida para mantê-las a uma alta taxa de deformação é reduzida. Portanto, a polpa de murici *in natura* e industrializada apresenta comportamento de um fluido não-newtoniano do tipo pseudoplástico.

Observou-se ainda um comportamento inesperado de aumento da viscosidade com a temperatura, para a polpa de murici industrializada. Comportamento semelhante foi relatado por Sato e Cunha (2007), em um estudo da polpa de jabuticaba à 45 °C. Os mesmos autores atribuem esse fato à estruturação da rede pectina-sacarose, a qual é mais susceptível em pH ácido, na presença de sacarose e em temperaturas elevadas. Cheftel e Cheftel (1992) atribuíram tal comportamento a um “inchamento” das partículas e penetração de água entre as cadeias da celulose, devido à elevação da temperatura.

Desse modo, o comportamento atípico dos resultados a 30°C possivelmente foi influenciado pela estruturação da pectina presente na polpa, ou pela penetração de água entre as cadeias de cellulose, tornando as moléculas mais intimamente ligadas, dificultando o escoamento.

A polpa *in natura* diluída apresentou valores de viscosidade maiores quando comparado aos medidos para a polpa industrializada. Esse comportamento pode ser creditado à forma de obtenção das polpas industrializadas, por meio de despoldadeiras com peneiras com malhas de várias granulometrias, o que pode levar a uma menor teor de sólidos insolúveis em relação à polpa extraída manualmente. Queiroz et al. (2000), estudando a influência de diferentes teores de sólidos insolúveis suspensos, nas características reológicas de sucos de abacaxi natural e despectinizado, constataram a redução de 92% na viscosidade da polpa de abacaxi na fração da malha 0,149 mm e 71% na viscosidade do material obtido com peneira de abertura de 0,84 mm.

O comportamento pseudoplástico é comum para polpas e sucos de frutas, uma vez que a maioria destes produtos apresenta-se na forma de sólidos dispersos em meio líquido e um aumento da temperatura causa uma diminuição da viscosidade da fase fluida, aumentando a mobilidade das partículas em suspensão, o que diminui a viscosidade destes produtos (Pelegrine, 1999).

Viscosidades da polpa *in natura* a partir do planejamento experimental DCCR

As medidas de viscosidade aparente obtidas para o planejamento factorial completo rotacional com ponto central, são mostradas na Tabela 4.

Analisando os resultados do planejamento experimental, observa-se que o aumento na taxa de deformação produziu os menores valores de viscosidade aparente. Este fenômeno pode ser explicado pelo colapso da polpa devido a forças hidrodinâmicas geradas e o aumento do alinhamento das moléculas constituintes (Alparslan e Hayata, 2002).

A partir dos resultados gerados no planejamento experimental, foi possível gerar modelos matemáticos que relacionam o coeficiente de viscosidade da polpa de murici (η) com a taxa de deformação (γ) e temperatura (T). Dos modelos testados (linear, linear com interação, quadrático e quadrático com interação), a um nível de confiança de 95%, o quadrático com interação, apresentado na Equação 2, forneceu o melhor ajuste dos dados experimentais, explicando 89,57% da variação dos resultados obtidos.

Tabela 4. Valores de viscosidade aparente para diferentes temperaturas e taxas de deformação, de acordo com planejamento experimental DCCR

Taxa de deformação (min ⁻¹)	Temperatura (°C)	Viscosidade (cP)
40	10	447,4
120	10	213,9
40	30	257,7
120	30	145,1
80	20	224,0
80	20	239,7
80	20	232,2
23	20	504,4
137	20	161,5
80	5,6	68,0
80	34,4	70,5

$$\eta \text{ (cP)} = 629,829 - 10,765(\gamma) + 0,042(\gamma)^2 + 16,887(T) - 0,653(T)^2 - 0,0755(\gamma)(T) \quad (2)$$

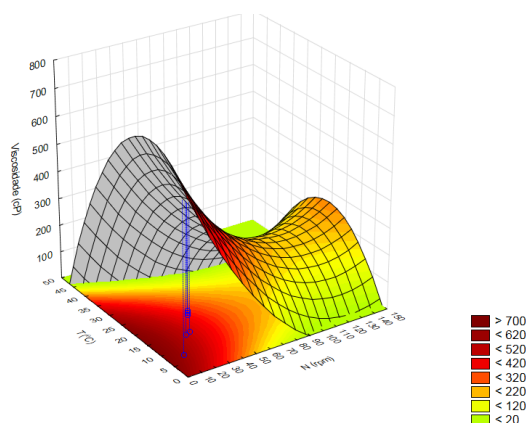
Para verificar se o modelo descrito na Equação 2 explica uma quantidade significativa da variação dos dados experimentais, aplicou-se o teste F, de forma a verificar se as modificações introduzidas nas condições experimentais não tiveram nenhum efeito nos resultados obtidos, e as variações destes foram devidos exclusivamente à fatores aleatórios.

A partir da análise de variância (ANOVA) aplicada ao modelo quadrático com interação (Equação 2), encontrou-se um valor de F igual a 37,68, bem superior ao valor tabelado para o F (5,05), o que permite afirmar que a quantidade de variação devido ao modelo é maior que a variação não explicada, e o modelo é considerado válido.

A superfície de resposta descrita na Figura 1 descreve a influência da taxa de deformação e da temperatura na viscosidade aparente da polpa de murici. *In natura* Percebe-se que as maiores viscosidades foram medidas a baixas rotações (menores que 60 min⁻¹) e temperaturas de até 40 °C. Esse comportamento também foi observado por Miranda et. al. (2011), ao estudar o comportamento reológico da polpa de graviola a taxas de deformação entre 50 e 200 min⁻¹ e temperatura de 5 a 50°C.

De outro modo, a viscosidade da polpa diminui aos menores níveis observados nas medidas quando a velocidade de rotação aplicada foi de 90 a 130 rpm, e a temperatura variou entre 10 e 30 °C. Resultados semelhantes também foram encontrados por Vidal et. al. (2006), ao trabalharem com polpa de manga centrifugada em temperaturas entre 10 e 60 °C e taxa de deformação máxima de 300 min⁻¹.

Figura 1. Superfície de resposta para viscosidade aparente da polpa de murici a diferentes taxas de deformação e temperaturas, definidas a partir do planejamento experimental DCCR.



Efeito da temperatura e cálculo da Energia de Ativação

A temperatura é um dos fatores que afeta a viscosidade das polpas de frutas, pois a maioria destes materiais apresenta-se na forma de sólidos dispersos em meios líquidos (Piccoli, 2015). A energia de ativação (E_a) indica o quanto a viscosidade é sensível a alteração da temperatura. Assim, altos valores de energia de ativação indicam alto grau de influência da variação da temperatura sobre os valores de viscosidade obtidos. A Tabela 5 apresenta os valores de E_a para a polpa de murici, calculados com o auxílio da equação de Arrhenius.

Tabela 5. Energias de ativação (E_a) da polpa de murici *in natura* diluída (2 °Brix), calculadas a partir da equação de Arrhenius.

Taxa de deformação (min ⁻¹)	E_a (Kcal.mol ⁻¹)	R ²
40	12,28	0,98
60	18,21	0,97
80	14,93	0,98
100	18,58	0,98
120	13,43	0,98

A equação de Arrhenius se mostrou adequada para ajustar os valores experimentais utilizados para o cálculo da energia de ativação, que variou de 12,28 a 18,58 Kcal.mol⁻¹. O maior valor da energia de ativação foi obtido a uma taxa de deformação de 100 min⁻¹.

Os valores da energia de ativação não apresentaram uma tendência definida em relação às diferentes taxas de deformação aplicadas. Como já foi comentado anteriormente, a polpa de murici

apresenta um comportamento contrário a maioria das polpas e sucos de frutas. Karwowski (2012) destaca que, quanto menor o teor de fibras na polpa, menor a viscosidade e maior a energia de ativação.

4 CONCLUSÃO

A polpa de murici apresentou comportamento de um fluido não-newtoniano do tipo pseudoplástico. A temperatura influenciou as viscosidades aparentes das amostras.

Através de um modelo quadrático com interações, obtido por meio de um planejamento fatorial completo rotacional com ponto central, foi possível estabelecer a relação entre a taxa de deformação e temperatura na viscosidade aparente da polpa de murici *in natura*.

A equação de Arrhenius se mostrou adequada para ajustar os valores experimentais utilizados para o cálculo da energia de ativação da polpa de murici.

A polpa apresentou valores elevados de energia de ativação o que indica uma maior variação da viscosidade com a temperatura.

REFERÊNCIAS

- ALPARSLAN, M.; HAYTA, M. Rheological and sensory properties of pekmez (grape molasses)/tahin (sesame paste) blends. **Journal of Food Engineering**, v.54 n.1, p. 89-93, 2002.
- ARAÚJO, A.A.S.; SOUSA, T.A.F. **A Valorização dos frutos do cerrado na gastronomia**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Goiás, Caldas Novas - GO, 2010.
- CHEFTEL, J.C.; CHEFTEL, H. **Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos**. Zaragoza: Editorial Acribia, v.1, 333 p, 1992.
- FERREIRA, M.G.R. 2005. **Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.)**, EMBRAPA- RO, 2005.
- FOX, R.W.; McDONALD, A.T. Conceitos fundamentais. FOX, R.W.; McDONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 5° Edição. Editora LTC, 2001. Cap. 2, p. 16.
- GUIMARÃES, M.M.; SILVA, M.S. Valor nutricional e características químicas e físicas de frutos de murici-passa (*Byrsonima verbascifolia*). **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v.28, n.4, p. 817-821, out.-dez. 2008.
- HAMINIUK, C.W.I.; SIERAKOWSKI, M.R.; VIDAL, J.R.M.B.; MASSON, M.L. **Influence of temperature on the rheological behavior of whole araçá pulp (*Psidium cattleianum sabine*)**. Elsevier Ltd. p. 426-430, 2005.
- KARWOWSKI, M.S.M. **Estudo da estabilidade, comportamento reológico e dos compostos fenólicos de frutas da Mata Atlântica**. Curitiba-PR: Dissertação de mestrado.Universidade Federal do Paraná, 2012.
- KAYA A.; SÖZER N. Rheological behaviour of sour pomegranate juice concentrates (*Punica granatum* L.). **International Journal of Food Science and Technology**, v. 40, p. 223-227, 2005.
- MELO, K.S.; FIGUEIRÊDO, R.M.F.; QUEIROZ, A.J.M. Comportamento reológico da polpa de buriti com leite. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.2, p. 197-206, 2008.
- MIRANDA, V. A. M.; QUEIROZ, A. J. M., QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F., SANTOS, D.C. Viscosidade aparente de polpas de graviola com diferentes concentrações. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n. Especial, p.363-374, 2011.
- PELEGRINE, D.H. **Comportamento reológico das polpas de manga e abacaxi**. 199. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- QUEIROZ, A. J. M.; BEZERRA, J. R. M. V.; Gasparetto, C. A. Influência de diferentes teores de sólidos insolúveis suspensos nas características reológicas de sucos de abacaxi naturais e despectinizados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.1, p.75-79, 2000.
- PICCOLI, K. R. **Influência da crioconcentração nas propriedades reológicas de sucos de uva**. UTFPR, Campo Mourão, 2015.
- RUFINO, M. S. M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. Dissertação de mestrado - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.
- SARAVACOS, G. D.; KOSTAROPOULOS, A. E. Transport properties in processing of fruits and vegetables. **Food Technology**, v.49, p.99-105, 1995.
- SATO, A.C.K.; CUNHA, R.L. Influência da temperatura no comportamento reológico da polpa de jabuticaba. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, p. 890-896, 2007.
- SILVA, N.M.C. **Propriedades termofísicas e comportamento reológico da polpa de jenipapo (*Genipa americana* L.)**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2008.

SILVA, C.S.A.; QUERIDO, A.F.; GUIMARÃES, D.H.P. **Caracterização das propriedades reológicas da polpa de caqui**. XIII Encontro de Iniciação Científica e IX Mostra de Pós-graduação, Unifesp, Taubaté-SP, 2008.

TORALLES, R.P.; VENDRUSCOLO, J.L.; VENDRUSCOLO, C.T. Reologia de purê homogeneizado de pêssego: efeito da temperatura e concentração. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.9, n.1, p.1-8, 2006.

VIDAL, J. R. M. B; SIERAKOWSKI, M. R.; Haminiuk, C. W. I.; Masson, M. L. Propriedades reológicas da polpa de manga (*Mangifera indica* L. cv. *Keitt*) centrifugada. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 955-960, set./out., 2006.

A Quarta revolução industrial: desafios para adaptar a estrutura organizacional

 [10.56238/cipcaev1-010](https://doi.org/10.56238/cipcaev1-010)

Ana Christina Vanali

Lucélia Mildemberger

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de diversas pesquisas de campo realizadas em 26 empresas da Região Metropolitana de Curitiba entre 2018 e 2020, com o propósito de apresentar a configuração estrutural e os princípios do sistema de gestão de cada uma delas. A metodologia utilizada foi a pesquisa de campo, entrevistas, questionários e as pesquisas bibliográfica e documental. O objetivo do artigo é levantar os modelos de estrutura organizacional adotados por essas empresas e como elas estão se relacionando com a chegada da Quarta Revolução Industrial, uma vez que são necessárias novas orientações institucionais devido a necessidade de implantar ações modernizadoras, condizentes com essa nova realidade.

1 INTRODUÇÃO

A partir do século XVII com a Primeira Revolução Industrial, o ser humano passou a atuar nas organizações, buscando novas formas de agregar valor a produtos, visando aumentar a produtividade e a rentabilidade de seus investimentos. Para isso, desenvolve novas tecnologias e modelos de gestão, que acompanham as transformações que acontecem ao longo da história das organizações, no modo de produção e de gestão, e que são resultados das mudanças do mundo, marcados pelo seus respectivos contextos social e econômico.

A Quarta Revolução Industrial, tem como base a evolução da tecnologia que propicia um ambiente permeado de novas possibilidades e inovações. Novos conceitos tomam lugar no ambiente corporativo como inteligência artificial, *big data*, internet das coisas, robótica, algoritmos, plataformas digitais entre outros.

Apesar da tecnologia ser o centro da Quarta Revolução, o processo de transformação somente ocorre influenciado e operado pelas pessoas e pela forma com que elas estão organizadas. As pessoas que atuam nas organizações precisam estar preparadas para este novo contexto, entendendo a dinâmica das mudanças e colocando em prática as ações necessárias para resolver os problemas e assim gerar vantagens competitivas num mercado cada vez mais agressivo e dinâmico. É preciso buscar novas referências para

Palavras-chave: Indústria 4.0, Estrutura Organizacional, Desafios da Indústria 4.0.

ABSTRACT

This article presents the results of several field researches carried out in 26 companies in the Metropolitan Region of Curitiba between 2018 and 2020, with the purpose of presenting the structural configuration and the principles of the management system of each one of them. The methodology used was field research, interviews, questionnaires and bibliographical and documentary research. The objective of the article is to raise the organizational structure models adopted by these companies and how they are relating to the arrival of the Fourth Industrial Revolution, since new institutional guidelines are needed due to the need to implement modernizing actions, consistent with this new reality.

Keywords: Industry 4.0, Organizational structure, Industry 4.0 Challenges.

lidar com o mundo organizacional que se tornou muito mais desafiador em termos de agilidade e capacidade de criar soluções.

Da produção em massa estamos prestes a evoluir para a customização em massa. A customização em massa é definida como produção de bens ou serviços que atendam desejos e necessidades específicos e individualizados com custos reduzidos, muito próximos dos custos de produção em massa sem customização. A única forma de transformar a produção em massa em customização em massa é através da ampliação da agilidade e flexibilidade da empresa.

Por isso, a transformação no ambiente organizacional demanda novos modelos de estruturas organizacionais, que permitam as pessoas e equipes atuarem de forma proativa, rápida, eficiente e eficaz para entregar soluções focadas em resolver os principais desafios do negócio.

Diante desse cenário o objetivo desse artigo é analisar a estrutura organizacional de empresas da Região Metropolitana de Curitiba para verificar como estão seus planejamentos estratégicos e quais os desafios para elas frente as demandas da Quarta Revolução Industrial.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Visando proporcionar melhor compreensão sobre os temas abordados, apresenta-se a seguir o arcabouço teórico referente a Quarta Revolução Industrial, incluindo a evolução histórica, a situação no Brasil e o novo ambiente de trabalho, além de incluir a teoria da estrutura organizacional e as novas demandas em termos de estrutura.

2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Compreender as transformações do contexto da industrialização só é possível através do resgate da história, iniciando no ponto em que a indústria passou a fazer parte do cotidiano da sociedade, gerando produtos que pudessem cada vez mais satisfazer as necessidades das pessoas. Desde que o homem abandonou a produção artesanal, como única forma de suprir suas necessidades em termos de produtos e serviços, e passou a se especializar cada vez mais, com o objetivo claro de aumentar a produtividade e assim aumentar seus resultados através da produção em grande escala, foram quatro grandes momentos que alteraram o panorama do processo de desenvolvimento industrial, também conhecidos como “revoluções industriais”.

A Primeira Revolução Industrial ocorreu entre 1760 e 1840 e foi marcada pelo uso de vapor nas máquinas em processos mecânicos e de transporte com a construção de ferrovias.

A Segunda das revoluções industriais ocorreu no final do século XIX e início do século XX quando a eletricidade criou possibilidades até então impensáveis. Neste período a produção em massa foi possível com o uso de linhas de montagem tornando produtos mais baratos e mais acessíveis aos consumidores. Frederick Taylor (1856-1915), engenheiro mecânico, foi o autor referência deste período. Ele publicou uma

obra sobre administração científica¹ que se tornou um marco dos princípios e métodos cujo objetivo era aumentar a produtividade. O foco era a redução do tempo de produção e da supervisão e controle dos trabalhadores. Henry Ford (1863-1947), outro engenheiro mecânico, também contribuiu com a evolução industrial, neste mesmo período, através da implantação da produção seriada.

A Terceira Revolução Industrial ocorreu a partir da década de 1960 quando os computadores criaram a possibilidade do uso cada vez mais crescente de recursos eletrônicos. Neste período as máquinas começaram a ser controladas e supervisionadas por computadores eletroeletrônicos.

A Quarta Revolução Industrial vem se apresentando desde o início do século XXI com a principal característica da fusão da tecnologia com os domínios físico, digital e biológico. Esta fusão tecnológica vem alterando de maneira significativa a forma de produção e de negócios. De acordo com Schwab (2016) a alta aceleração do processo de inovação e desenvolvimento é a maior diferença entre esta revolução e as revoluções anteriores.

A partir de 2010 o desenvolvimento tecnológico da computação em nuvem, sistemas autônomos, sistemas ciberfísicos, Internet das Coisas (IoT), Comunicação Máquina para Máquina (M2M) e comunicações integradas, possibilitou revolucionar a indústria para melhorar a produtividade e aumentar a qualidade dos produtos com o menor custo e de forma mais sustentável (STEVAN JÚNIOR; LEME; SANTOS, 2018).

Schwab (2016) classificou as megatendências da Quarta Revolução Industrial em três categorias diferentes. A categoria 1 refere-se a física, ou seja, aquela que é mais fácil de identificar devido a sua tangibilidade e nela estão contemplados os veículos autônomos, impressões em 3D, robótica avançada e novos materiais. A categoria 2 é a digital, que é a ponte entre as outras categorias e é denominada como Internet das Coisas (*IoT*). As plataformas digitais permitem reduzir os custos com tendência a zero entre as transações. A categoria 3 é a biológica, que descreve as inovações principalmente na genética e no aumento da capacidade de processamento.

Com o uso cada vez menor de capital investido e o aumento do uso dos conhecimentos multidisciplinares, produtos e serviços inovadores quebram paradigmas, geram controvérsias e conquistam escala de capilaridade mundial jamais vistos. Isso só é possível porque a tendência é que os processos de fabricação sejam, cada vez mais, compostos por pequenas etapas padronizadas e combináveis em que cada produto conheça seu próprio caminho ao longo da cadeia sequenciada de produção (GEHRKE *et al.*, 2015).

As fábricas inteligentes com seu alto grau de complexidade e flexibilidade permitem a produção de diferentes itens utilizando a mesma linha de produção. Para que isso seja possível, tanto máquinas quanto trabalhadores devem ser suficientemente flexíveis para assimilar rapidamente possíveis alterações no processo de produção (GEHRKE *et al.*, 2015).

¹ TAYLOR, Frederick Winslow. **The Principles of Scientific Management**. New York/USA: Harper & Brothers, 1911.

A Quarta Revolução Industrial tem como base a tecnologia disruptiva, que ao mesmo tempo em que gera valor agregado, provoca mudança na forma com que agimos, sentimos, calculamos, organizamos e cumprimos acordos. Ela permite criar uma unidade de riqueza com um número muito menor de trabalhadores e de capital, graças à tendência de custos marginais cada vez mais baixos das empresas digitais (SCHWAB, 2016).

Stevan Junior, Leme e Santos (2018) apontam uma redução na distância entre o chão de fábrica e o nível gerencial baseada na convergência entre a tecnologia da informação e a tecnologia da automação que permite a comunicação integrada entre elas.

Schwab (2016) afirma que a Quarta Revolução Industrial oferece benefícios, mas também traz desafios. Os benefícios mais evidentes são sentidos principalmente pelos consumidores, que têm cada vez mais acesso as facilidades para o seu dia a dia, com custos cada vez menores. Por outro lado, da perspectiva da produção e do trabalho, os desafios são as incessantes necessidades de redução de custos e do uso de mão de obra. Isto reconfigura o *trade-off* que passa a ser caracterizado pela redução de mão de obra e pelo aumento do capital intelectual.

A Quarta Revolução Industrial também traz consigo consequências não intencionais. Da perspectiva de possíveis externalidades, Schwab (2016) cita:

- a) Invadir o espaço privado de nossas mentes;
- b) Influenciar nosso comportamento;
- c) Alterar os elementos essenciais da própria vida humana;
- d) Impactar a longo prazo nos sistemas sociais e ambientais;
- e) Criar possíveis danos à biosfera;
- f) Criar riscos de segurança e privacidade;
- g) Aumentar congestionamentos rodoviários com o uso dos veículos autônomos;
- h) Aumentar o risco de assédio *online*.

Para Stevan Junior, Leme e Santos (2018) os seis principais benefícios trazidos pela Indústria 4.0 são a virtualização do sistema, a operação em tempo real, a descentralização, a orientação a serviços, a modularidade na manufatura e a integração das operações. Assim, para manter a rede de produção dinâmica são necessárias mudanças nos modelos de produção com novas formas de trabalho e profissionais qualificados, o que em si significa um desafio para a indústria. A fábrica inteligente, caracterizada pela integração e convergência de tecnologia de comunicação e o uso cada vez mais alto de sensores, se liga à outras tantas fábricas inteligentes trocando informações, sendo possível planejar automaticamente os processos entre elementos do sistema produtivo (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018).

2.2 A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL NO BRASIL

A Quarta Revolução Industrial representa um imenso desafio no Brasil. Uma boa parte da indústria nacional ainda permanece no nível da Segunda Revolução Industrial, a também chamada Indústria 2.0, tendo parte dela incorporado técnicas oriundas da produção enxuta, mas ainda defasadas em tecnologias de informação e comunicação, que caracterizam o nível da Indústria 3.0. Por isso, sem o esforço intensivo na esfera pública e privada com o objetivo de fomentar o processo de adaptação para o nível de Indústria 4.0, não será possível a curto prazo, para a maioria das organizações, atingirem este patamar (KUPFER, 2016).

No relatório da Deloitte de 2010, o Brasil ocupava a 5ª posição do índice global de competitividade da manufatura, com projeção de ocupar a 4ª posição em 2016. No ano de 2016, o Brasil ficou com a 29ª posição e com projeção para a 23ª posição em 2020 (DELOITTE, 2016).

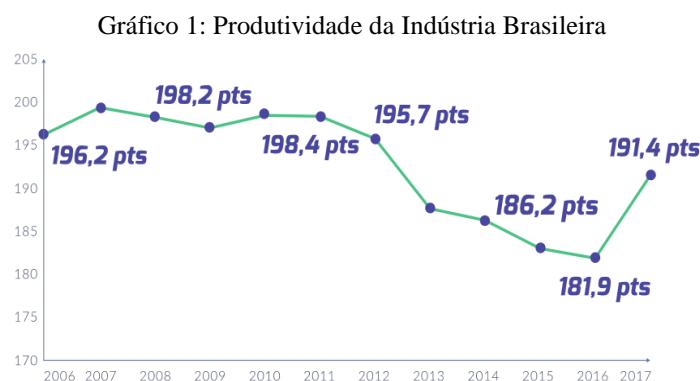
O quadro 1 apresenta a posição do Brasil em relação aos primeiros colocados no índice global de competitividade da manufatura em 2016 e 2020:

Quadro 1 - Índice global de competitividade da manufatura

País	Posição 2016	Projeção Posição 2020
China	1ª	2ª
EUA	2ª	1ª
Alemanha	3ª	3ª
Japão	4ª	4ª
Coreia do Sul	5ª	6ª
Reino Unido	6ª	8ª
Brasil	29ª	23ª

Fonte: Deloitte (2016)

Em relação à produtividade da indústria brasileira houve uma queda de 7 pontos entre 2006 e 2016 e um crescimento de 10 pontos entre 2016 e 2017, conforme apresentado no gráfico 1:



Fonte: Deloitte (2016)

Do ponto de vista da inovação, o Brasil ocupava em 2018, a 64ª posição no ranking mundial do Índice Global de Inovação sendo que os primeiros colocados são respectivamente a Suíça, a Suécia, os Países Baixos e o Reino Unido (UNIVERSIDADE CORNELL; INSEAD; OMPI, 2018).

2.3 MUDANÇAS NO AMBIENTE DE TRABALHO

A Quarta Revolução Industrial afeta as organizações alterando o formato da criação de valor agregado para produtos e serviços e modificando o modelo de negócios.

De acordo com Stevan Junior, Leme e Santos (2018) os sistemas das fábricas tendem a um processo de abertura nunca praticado. A maioria das indústrias trabalha em ambientes fechados com infraestrutura de comunicação inicialmente projetada para se comunicar apenas internamente, dentro da planta, e não com o ambiente externo. Porém, para tornarem-se fábricas inteligentes e entrar na Quarta Revolução Industrial, é necessário implantar uma rede de comunicação no modelo Internet das Coisas Industrial (*IoT*) o que faz com que as empresas precisem avaliar os riscos de tornar acessível as informações da empresa tornando-a mais vulnerável à possíveis ataques.

Será cada vez mais comum a necessidade de troca constante de informações entre diferentes empresas o que pode gerar grandes desafios a respeito de confiabilidade, risco, sustentabilidade, segurança e *know-how* (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018).

Cada vez mais as informações *online* são compartilhadas horizontalmente e verticalmente de forma autônoma e flexível para a tomada de decisão, em detrimento dos registros manuais e emissão de relatórios (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018).

A integração tanto vertical, quanto horizontal são cada vez mais necessárias neste novo contexto. A integração vertical permite a conexão entre os elementos e operações do nível estratégico, tais como planejamento e desenvolvimento, ao chão de fábrica. A integração horizontal permite ampliar a conexão do sistema de produção em rede, as interconexões e o intercâmbio de dados e informações entre departamentos e empresas (MINISTÉRIO FEDERAL DE EDUCAÇÃO E PESQUISA DA ALEMANHA, 2013).

No contexto da Quarta Revolução Industrial as atividades de rotina serão substituídas por atividades de maior valor agregado e isso exigirá esforços tanto das organizações que deverão buscar solução que ajudem a transformar a mão de obra não qualificada em mão de obra qualificada e adequada aos novos desafios. Todas estas mudanças no cenário organizacional vêm mostrando a necessidade de adaptações nos modelos das estruturas organizacionais (SCHWAB, 2016).

Neste sentido, Lam (2010) explica que a expressão a “organização ambidestra”, tornou-se comum para demonstrar o paradoxo atual que envolve gerenciar a inovação nas organizações. Ao mesmo tempo em que a organização continua operando normalmente, aplicando seu tradicional modelo de gestão buscando estabilidade, simultaneamente, ela investe em exploração de mudanças e testes de inovação objetivando a viabilidade e adaptabilidade.

2.4 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Os estudos sobre as estruturas organizacionais aparecem desde o início do desenvolvimento da Administração Científica (MINTZBERG, 2009). Para Fayol (1978, p. 78) uma organização é composta pela união do “organismo material e organismo social”.

As atividades humanas organizadas envolvendo a atuação de um grupo de pessoas com um trabalho ou objetivo a ser cumprido, requerem dois requisitos fundamentais que segundo Mintzberg (1979) são que o trabalho seja dividido em tarefas e que haja coordenação para a realização das tarefas que compõem o trabalho a ser realizado. Portanto, a soma de formas como o trabalho pode ser dividido em diferentes tarefas e a coordenação dessas tarefas, denomina-se estrutura organizacional (MINTZBERG, 1979).

Andrade (2016) explica estrutura organizacional como uma formação de padrões estabelecidos sobre as relações entre os componentes, elementos ou partes da organização. Oliveira (2015) considera a estrutura organizacional como um delineamento de responsabilidade, autoridade, comunicação e decisão entre os executivos e os outros colaboradores das unidades organizacionais.

As estruturas organizacionais podem apresentar-se de acordo com diferentes perspectivas classificadas como mecanicista, orgânica ou mista.

Segundo Mcshane e Glinow (2014) a estrutura mecanicista é caracterizada pela formalização, controle e centralização, utilizando regras e procedimentos de tal forma que as tomadas de decisões sejam mais centralizadas, o que seria o oposto da estrutura orgânica onde a tomada de decisões é descentralizada e com pouca formalização, deixando as tarefas mais fluídas e ajustadas de acordo com as novas situações. Já para Robbins (2014) a estrutura mecanicista significa mais burocracia e padronização nos processos, mais formalização e hierarquia gerencial mais enfatizada. Enquanto a orgânica conta com menos procedimentos formais, descentralização da tomada de decisão e flexibilidade.

Quando a organização apresenta tanta estrutura mecanicista quanto orgânica ela pode ser chamada de mista (FAGUNDES *et al.*, 2010). Neste sentido, Lacombe (2009) complementa que é muito difícil que uma organização seja totalmente mecanicista ou orgânica. É bem mais comum que as organizações se encontrem em qualquer lugar intermediário numa escala que vai desde o mecanicista até o orgânico. A relação de intensidade entre estruturas mecanicistas e orgânicas dependem do ambiente organizacional e do contexto no qual a organização está inserida. O tipo de estrutura orgânica funciona melhor em ambientes dinâmicos que requerem maior flexibilidade, enquanto o tipo mecanicista funciona melhor em ambientes com maior estabilidade e padronização (MCSHANE; GLINOW, 2014). Neste sentido, quanto maior for o dinamismo, a complexidade e escassez no ambiente onde a organização está inserida, mais orgânica a estrutura tende a ser. Por outro lado, quanto maior for a simplicidade, estabilidade e abundância no ambiente, mais mecanicista a estrutura tende a ser (ROBBINS, 2014).

Já nos estudos desenvolvidos por Mintzberg (2009) são considerados cinco tipos de estrutura:

- a) Estrutura Simples: baseada na supervisão direta e a predominância da gestão em nível estratégico.

- b) Burocracia Mecanizada: baseada nos padrões dos processos de trabalho, com predominância do que o autor chama de “tecnoestrutura”.
- c) Burocracia Profissional: baseada nas habilidades padronizadas referentes ao grupo operacional.
- d) Forma Divisionada: baseada na padronização das saídas ou resultados com predomínio de foco no nível intermediário com divisões por mercado e controle das funções operacionais necessárias.
- e) Adhocracia: baseada no ajuste mútuo da “assessoria de apoio” caracterizada pela estrutura preponderantemente orgânica.

Kepler e Oliveira (2019) comentam que o design organizacional é importante para melhorar a gestão de pessoas, ou seja, é necessário desenhar, definir e adaptar a estrutura de uma organização a fim de resolver problemas e melhorar os resultados. Os autores ainda defendem que o processo de design organizacional deve ser contínuo e incremental. Desenhos organizacionais dinâmicos e colaborativos que permitam o livre fluxo de pessoas sem formações de feudos é essencial no novo contexto.

Portanto, a maneira como uma empresa se organiza, desenvolve seus processos internos e estrutura sua equipe é chamado de design organizacional ou organograma e é um dos meios de incentivar a inovação e melhoria das performances, pois ele estabelece o “desenho” para que as regras, normas e estratégias organizacionais sejam cumpridas e para que ocorra a otimização dos processos rotineiros da organização.

Existem diferentes desenhos organizacionais. Os mais conhecidos são o Clássico ou Vertical, o Horizontal, o Funcional, o Circular ou Radial, o Linear de Responsabilidade, o Matricial e o em Barras (MARRAS, 2001; MINTZBERG, 1979).

Nos desenhos das estruturas organizacionais ficam explicitados os aspectos formais da liderança e das relações de poder entre líderes e liderados. Tais relações que tradicionalmente se mostravam de forma mais clara, simplificadas e bem definidas, atualmente tornaram-se mais complexas e difusas. Sendo assim, a compreensão das estruturas organizacionais exige análise das multifaces, multidimensões e de multiparadigmas envolvidos (BURMESTER, 2018).

As vantagens dos desenhos organizacionais são que eles “tem impacto direto no comportamento da organização, e por consequência, em seus resultados (desempenho). Uma organização com dimensões de seu desempenho organizacional bem definidas e alinhadas entre si e com o ambiente terá mais chances de apresentar um bom desempenho” (BIAZZI, 2012, p. 40).

Neste sentido, Bowdich e Buono (2014) comentam que a maioria dos teóricos organizacionais contemporâneos defendem uma teoria contingencial do desenho organizacional visto que não há uma forma ideal de estrutura organizacional, esta deve ser adaptada ao seu contexto nas dimensões do mercado e da tecnologia. A eficácia da organização resulta do quão adaptado é o seu desenho organizacional em seu ambiente, de tal forma que permita lidar adequadamente com os desafios e oportunidades do mercado e transformar seus pontos fracos em pontos fortes, bem como ampliar seus pontos fortes.

A mudança no modelo de negócio pode provocar a necessidade de adaptação da estrutura organizacional como evidenciado no estudo realizado por Oliveira e Crispim (2020) em três em empresas no qual observou-se a adoção da estrutura do tipo divisionada incorporando áreas de serviços compartilhados objetivando a redução dos custos fixos e o aumento da sinergia entre as unidades de negócios.

Para maximizar o potencial de criatividade e capacidade de aprender de uma organização, os gestores precisam compreender a interação entre a estrutura formal e as redes informais que são fluídas e que podem oscilar rapidamente. Segundo Capra (2009) a comunicação flui continuamente entre as estruturas formais, com suas políticas e seus procedimentos, e as redes informais que os filtram e modificam. Por isso, o autor enfatiza que é importante que a organização reconheça e apoie suas redes informais de relacionamentos inovando suas estruturas. O uso adequado da rede informal de comunicação pode trazer benefícios como liberar a criatividade e desencadear processos de mudanças.

2.5 O QUE MUDA NA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL NA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A transformação desencadeada pela Quarta Revolução Industrial deve exercer forte influência sobre as organizações em si e suas estruturas (MAGALDI; SALIBI NETO, 2018).

A integração e aproximação das diferentes áreas causará efeito sobre o trabalho qualificado pois, trabalhadores capazes de operar o intenso fluxo de informações e dados, poderão atuar em diferentes áreas. As atividades organizacionais serão alocadas aos trabalhadores de acordo com suas qualificações e habilidades, e as novas habilidades que forem desenvolvidas sobre dispositivos inteligentes poderão aumentar a polivalência e enriquecimento de trabalho com maior responsabilidade e mais poder de decisão (GEHRKE *et al.*, 2015).

Empresas tendendo a ser menos centralizadoras e mais focadas na inovação precisam desenvolver novos desenhos organizacionais mais dinâmicos e que possam ser rapidamente adaptados e que proporcionem um ambiente colaborativo. Esses são os novos desafios da gestão de pessoas (KEPLER; OLIVEIRA, 2019).

Com o objetivo de tornar ágeis as ações e decisões, o contexto da Indústria 4.0 vai exigir reformulações nos organogramas. Os profissionais de áreas diferentes vão precisar trabalhar juntos em células multidisciplinares, com objetivos específicos, por projeto e por tempo determinado, a exemplo do que vem acontecendo com as *startups*. O redesenho organizacional tende a adotar prioritariamente organogramas do tipo matricial assim como novos conceitos onde conhecimentos são compartilhados tais como *squads*, *tribes*, *chapter* e *guilds* (KEPLER; OLIVEIRA, 2019).

Os chamados *Squads*, ou esquadrões, são as unidades básicas formadas por vários profissionais com habilidades que se complementam. Estes profissionais se unem com um objetivo comum exercendo a autogestão e permanecem juntos até completar sua missão. A junção de duas ou mais *squads* formam as

chamadas *tribes*, ou tribos que trabalham em uma área específica. Os *chapters* são áreas de competência tais como tecnologia e qualidade e responsabilizam-se pela efetividade de comunicação e alinhamento entre os *squads*. Já os chamados *guilds* são formados por colaboradores de qualquer área que tenham interesse em determinado tema e sobre o qual estejam focados (KEPLER; OLIVEIRA, 2019).

A relação entre empregadores e colaboradores está sofrendo alterações. A tendência é que mais empregadores utilizem a chamada "nuvem humana" para realizar o que for necessário para suprir as demandas. As atividades tendem a ser separadas por diferentes atribuições e diferentes projetos que passam a contar com uma nuvem virtual de potenciais trabalhadores que podem estar em qualquer lugar do mundo. A nova economia sob demanda vai depender cada vez mais de prestadores de serviço como trabalhadores independentes que realizam tarefas específicas e menos como empregados no sentido tradicional (SCHWAB, 2016).

Por isso, vale ressaltar que a agilidade social e intelectual, necessárias nesta contextualização, tende a ser reduzida em modelos estruturais que promovam a mentalidade de silo, que segundo Vatanpour, Khorramnia e Forutan (2013), representa as crenças dos indivíduos ou grupos que promovem desunião e divisão, resultando na criação de barreiras que interferem negativamente na comunicação, na confiabilidade e na relação entre departamentos.

Neste contexto, a geração de conhecimento é fundamental para as organizações e segundo Takeuchi e Nonaka (2008) o conhecimento é criado somente pelos indivíduos, ou seja, a própria organização não cria conhecimentos, ela precisa que ele seja criado pelos seus colaboradores. Para que isto seja possível, ela precisa apoiar e estimular atividades para a criação do conhecimento proporcionando contextos apropriados. A criação do conhecimento nas organizações, conforme explicam Takeuchi e Nonaka (2008, p. 25) “deve ser entendida como um processo que ‘organizacionalmente’ amplifica o conhecimento criado pelos indivíduos e o cristaliza no nível do grupo através do diálogo, discussão, compartilhar de experiências, fazer sentido ou comunidade de prática”.

Além disso, é necessário que as estruturas organizacionais, como na visão de Lam (2010), ofereçam arranjos estruturais que permitam e facilitem a geração de ideias que resultem em inovações tanto nos produtos, quanto nos processos do negócio. Apesar do avanço da literatura em estudos organizacionais para aumentar a compreensão dos efeitos da estrutura organizacional sobre a capacidade de aumentar o aprendizado organizacional, de criar conhecimento e gerar inovações, existe ainda uma lacuna a compreender, sobre como esta dinâmica organizacional interna e, em quais condições, as organizações mudam de um arquétipo estrutural para outro.

3 METODOLOGIA

A metodologia usada para a coleta de dados foi a pesquisa de campo, através da qual se aplicou entrevistas informais, completadas por roteiros ou questionários, visitas a instalações e coletas de

documentos em 26 empresas localizadas na Região Metropolitana de Curitiba (RMC)². Alunos de graduação dos cursos de Engenharia de Produção, Processos Gerenciais e Recursos Humanos da Faculdade da Indústria executaram essas tarefas durante o primeiro semestre de 2018 até o segundo semestre de 2020 durante a disciplina de Projeto Integrador.

A cada semestre a disciplina de Projeto Integrador coloca um desafio para os alunos visando relacionar teoria e prática. Para os alunos ingressantes, o tema do desafio é a Gestão Organizacional. Com a pesquisa de campo, os alunos devem mapear a estrutura organizacional da empresa pesquisada, destacando como ocorre o planejamento estratégico adotado pela mesma, uma vez que ele deve fazer parte do cotidiano da empresa, não importando o seu porte. São os dados levantados para responder a esse desafio os apresentados nesse artigo.

Também utilizou-se a pesquisa bibliográfica para a fundamentação teórica. Além dela, foi realizada a pesquisa documental para o levantamento de dados referentes à industrialização na Região Metropolitana de Curitiba.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

O Paraná ocupa uma posição de destaque na economia brasileira por ter o quarto maior produto interno bruto (PIB) do país, ficando atrás de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, contribuindo com mais de 6% para o PIB nacional, além

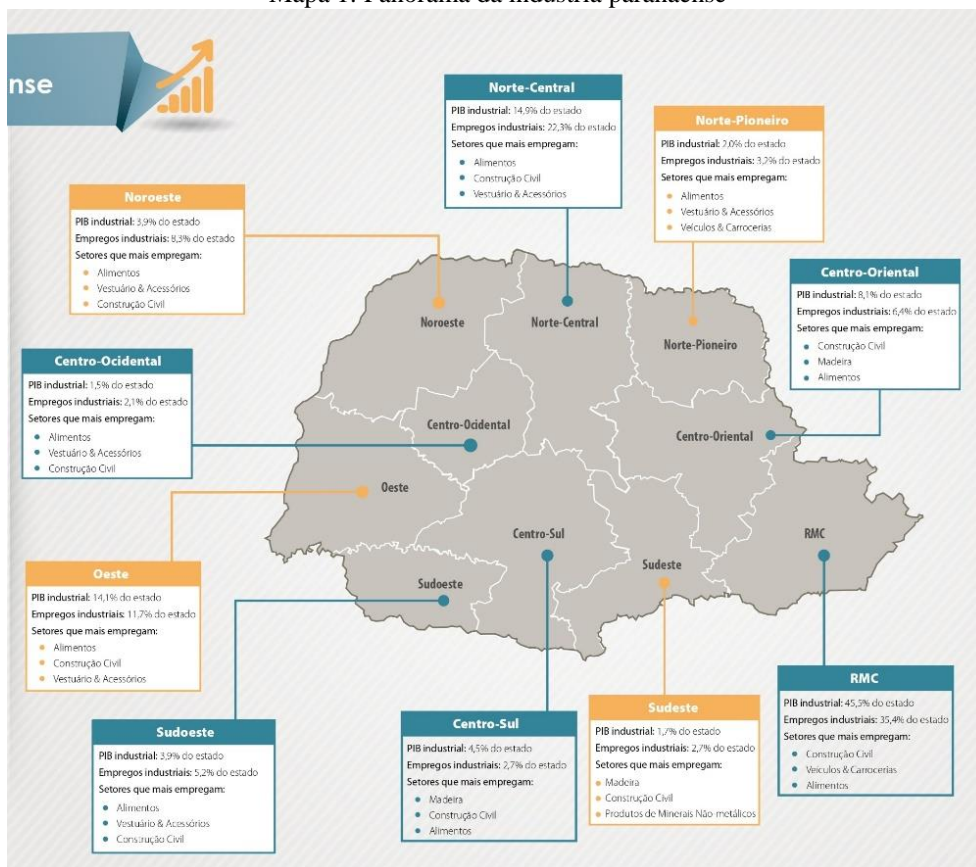
De ser dotado de considerável produção agrícola, também dispõe de importante parque industrial³ consagrando representação dos setores de Alimentos, Vestuário & Acessórios, Madeira, Construção Civil e Veículos & Carrocerias. A presença do setor alimentício em mais de 80% dos municípios paranaenses também confirma a vocação agroindustrial do estado que conjuga a tradição do campo com soluções e tecnologias industriais (STUMM, 2016, p. 12).

Somente a Região Metropolitana de Curitiba, com destaque nas áreas da construção civil, veículos & carroceiras e alimentos, concentra 45,5% do PIB industrial do Estado, sendo que ao se analisar o panorama industrial do Paraná, constata-se que sua distribuição não é homogênea, conforme o Mapa 1.

² Constituída por 29 municípios, a RMC é a oitava região metropolitana mais populosa do Brasil, com 3.223.836 habitantes, e concentra 30,86% da população do Estado. Também é a segunda maior região metropolitana do país em extensão, com 16.581,21km². É composta pelos municípios de Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo do Tenente, Campo Largo, Campo Magro, Cerro Azul, Colombo, Contenda, Curitiba, Doutor Ulysses, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Lapa, Mandirituba, Piên, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Quitandinha, Rio Branco do Sul, Rio Negro, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Tunas do Paraná. (COMEC, 2021).

³ Conforme a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2014, a indústria compreende 5 divisões, sendo elas: (i) indústrias extrativas; (ii) indústrias de transformação; (iii) eletricidade e gás; (iv) água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação e (v) construção civil (IBGE, 2020).

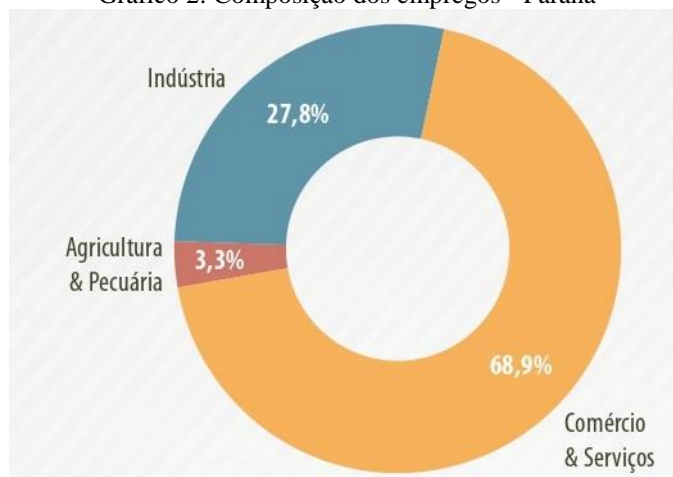
Mapa 1: Panorama da indústria paranaense



Fonte: Stumm (2016, p. 13)

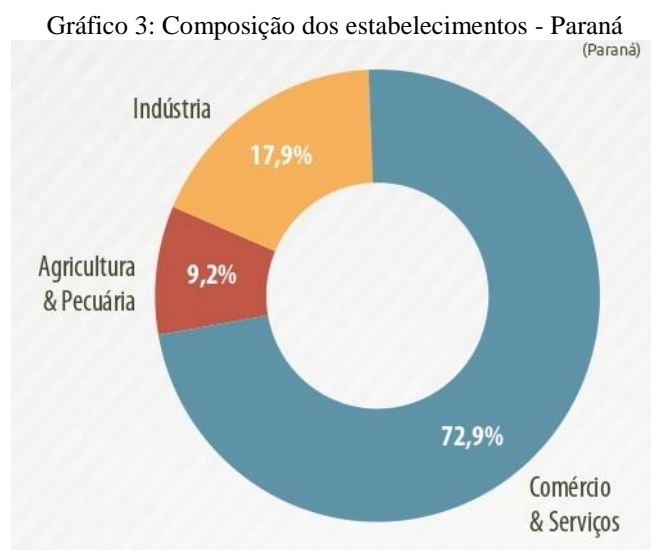
Dos empregos formais no Paraná, na casa dos 3,2 milhões, cerca de 28% estão vinculados à indústria, posicionando o estado como o quarto maior parque industrial do Brasil, concentrando as vagas principalmente nas mesorregiões RMC, Norte-Central e Oeste, demonstrado no Gráfico 2 (STUMM, 2016).

Gráfico 2: Composição dos empregos - Paraná



Fonte: Stumm (2016, p. 20)

O Paraná conta atualmente com mais de 56 mil estabelecimentos industriais, do qual a RMC concentra mais de 30%, com 17.224 desses estabelecimentos, conforme Gráfico 3 (STUMM, 2016).



Fonte: Stumm (2016, p. 21)

Diante desse cenário, entre os anos de 2018 a 2020, foram realizadas, pelos alunos da disciplina de Projeto Integrador da Faculdade da Indústria de São José dos Pinhais, pesquisa de campo em 26 estabelecimentos da RMC com o intuito de conhecer as formas de gestão organizacional adotadas por essas organizações. No quadro 2, é apresentado com nome fictício, a relação das empresas pesquisadas com seus respectivos ramos de atuação, estrutura organizacional e tipo de organograma adotado.

Quadro 2 – Características das empresas pesquisadas

Ano	Empresa	Ramo	Estrutura Organizacional	Organograma
2018	Jardim Belo	Produção de vasos	Predominantemente Mecanicista	Funcional
2018	Boa Saúde	Farmacêutico	Predominantemente Orgânica	Funcional
2018	Alazão Moto	Venda peças motos	Predominantemente Orgânica	Funcional
2018	Bom Cheiro	Produção de cosméticos	Mista	Funcional
2019	Papel & Cia	Produção de papelão	Mista	Funcional
2019	Carango Velho	Concessionária	Mista	Funcional
2019	Snacks Food	Alimentício	Predominantemente Orgânica	Funcional
2019	Estamparia	Autopeças	Mista	Funcional e Matricial
2019	Papa Léguas Logística e Transporte	Logística	Mista	Funcional
2019	Tecnologia & Vida	Autopeças	Mista	Funcional
2019	Vale quanto pesa	Metalurgia	Predominantemente Mecanicista	Funcional
2019	Eco-ambiente	Transporte	Predominantemente Mecanicista	Funcional
2019	Cosmos	Automotivo	Mista	Funcional
2019	Rumo ao Hexa	Energia	Mista	Funcional
2019	Usinagem	Serviço usinagem	Mista	Funcional

2019	São Cristóvão	Transporte	Predominantemente Mecanicista	Funcional
2020	Narlock	Confecção	Predominantemente Mecanicista	Funcional
2020	Contando as oncinhas	Contabilidade	Predominantemente Orgânica	Funcional
2020	Engenharia de Solos	Construção Civil	Mista	Funcional
2020	Plásticos Ltda	Produção de plástico	Mista	Funcional
2020	Viva mais	Assistência Saúde	Mista	Funcional
2020	Planeta Azul	Alimentício	Mista	Funcional
2020	Natureza & Sensibilidade	Produção de Cosméticos	Mista	Funcional
2020	Descompressão	Serviço e venda de compressores de ar	Mista	Funcional
2020	Móveis Modernos	Produção de móveis	Predominantemente Orgânica	Funcional
2020	Mercado Preço Justo	Comércio	Mista	Funcional

Fonte: As autoras (2021)

Analisando o quadro 2, tem-se os mais variados ramos de atuação entre as 26 empresas pesquisadas, que vão desde o comércio, passando por serviços, chegando na indústria. O modelo organizacional antigo, a estrutura organizacional mecanicista, caracterizado pelo pensamento de forma mecânica e pelo estilo burocrático na condução da organização é adotado por 19% das empresas pesquisadas. As empresas que seguem o modelo antigo de administração possuem dificuldades em se manterem competitivas devido, sobretudo, pela incapacidade de se adaptar as novas exigências impostas pelo mercado com a velocidade exigida.

Os outros 19%, é composto por empresas que adotam o modelo orgânico de estruturação. Esse modelo, com características mais flexíveis, procura responder rapidamente as mudanças demandadas, sendo mais rápido no processo de tomada de decisão. As empresas orgânicas são capazes de adaptarem o seu ambiente frente as novas demandas, sendo inversa a estrutura mecanicista.

A maioria, 62%, apresentam estrutura organizacional mista, ou seja, possuem na sua estrutura tanto características mecanicistas, quanto orgânicas. Observa-se, nesse aspecto, que a maior parte das empresas pesquisadas já estão na busca por se adaptarem às exigências impostas pelo mercado, e para isso são necessárias mudanças organizacionais.

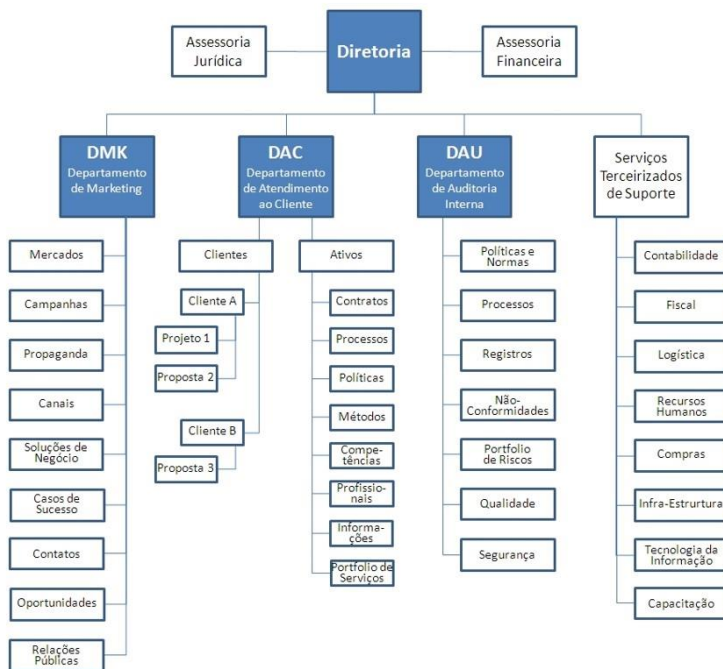
Com relação ao organograma, 25 empresas adotam o modelo funcional e somente uma adota o modelo funcional e matricial. O modelo funcional, conforme figura 1, tem a estrutura semelhante ao modelo tradicional, a diferença é que enquanto o tradicional demarca bem a hierarquia: quanto maior a responsabilidade exigida pela função, mais alta estará sua posição no organograma; o funcional representa as relações funcionais e não hierárquicas. Isso demonstra que a maioria das empresas pesquisadas estão utilizando o modelo que se baseia na racionalidade do processo da organização.

Por outro lado, considerando que o contexto da Indústria 4.0 exige agilidade intelectual e social, ao mesmo tempo que repugna a mentalidade de silo, citado por Vatanpour, Khorramnia e Forutan (2013), o modelo funcional aplicado pelas organizações pesquisadas, caracteriza-se pelo agrupamento de

colaboradores por função o que pode promover isolamento das áreas, dificultando a interação entre as pessoas.

Da mesma forma, a criação do conhecimento, que depende de um contexto capacitante onde se amplifique o conhecimento criado por cada indivíduo e o aglutine no nível do grupo, através do diálogo, discussão e compartilhamento de experiências, fica desfavorecida quando o modelo de organograma funcional é adotado.

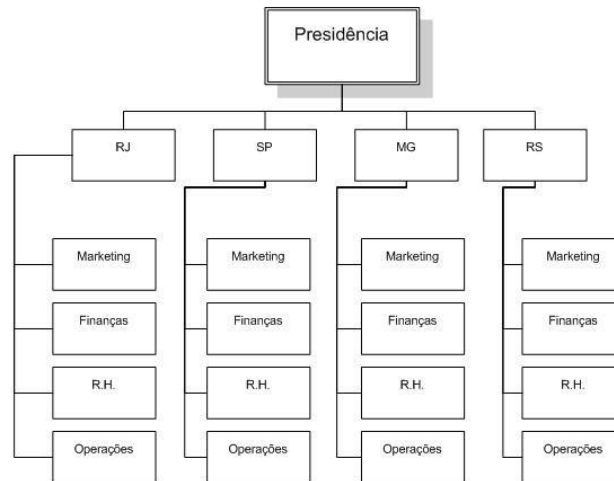
Figura 1: Modelo de organograma funcional



Fonte: Nibo (2014)

A única empresa que adota os modelos funcional e matricial é do ramo da estamperia e componentes metálicos, multinacional presente há mais de 20 anos no Brasil para atender as principais montadoras do país. O organograma matricial é adequado para empresas que trabalham sobretudo com projetos e possuem uma estrutura dinâmica, sendo necessário montar grupos de trabalhos temporários, o que demanda flexibilidade estrutural. A figura 2 apresenta um modelo de organograma matricial.

Figura 2: Modelo de organograma matricial



Fonte: Nibo (2014)

Nenhuma das empresas pesquisadas adota os novos conceitos de organograma baseados nos *squads*, *tribes*, *chapter* e *guilds*. Este modelo estimula tomada de decisão e ações ágeis, compatíveis com as demandas do contexto da Indústria 4.0. Nele, profissionais de áreas diferentes trabalham de forma integrada e multidisciplinar, com objetivos específicos, por projeto num determinado período.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram que nas empresas pesquisadas, prevalece como modelo estrutural, o tipo misto, composto por características tanto orgânicas quanto mecanicistas. O modelo de estrutura mista, inclui uma parcela característica de adaptação orgânica, cuja ordem de grandeza não foi objeto deste estudo, mas que pode indicar um movimento destas organizações no sentido de buscar a flexibilidade e adaptabilidade ao mercado e ao contexto da Indústria 4.0. O movimento inicial destas empresas pode representar um passo no sentido de chegar a uma estrutura preponderantemente orgânica, ou adocrática, que é característica da Indústria 4.0.

Quanto ao desenho organizacional, prevalece o modelo funcional entre as empresas pesquisadas, o que pode denotar a inércia que existe quanto ao redesenho necessário para atuação destas empresas no contexto da Quarta Revolução Industrial. Não adaptar ou demorar para adaptar o desenho organizacional, promovendo a interação, integração e compartilhamento de forma multidisciplinar, podem exercer efeito negativo sobre a agilidade na tomada de decisão, nas ações, na adaptação dos processos, desenvolvimento de produtos e inovação.

Assim, o desafio está colocado para essas indústrias da RMC que devem adotar mudanças estruturais que são necessárias para se absorver o impacto das tecnologias da Indústria 4.0 em seus negócios. Deve-se analisar os investimentos possíveis e os impactos esperados, pois no novo contexto planejamento e produção estão muito mais próximos, bem como os mercados e clientes, que demandam cada vez mais customização.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.R. de. **Planejamento estratégico**: formulação, implementação e controle. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- BIAZZI, M. R. de. **Contribuição para o desenho organizacional de instituição pública brasileira**: estudo de caso no setor de semicondutores. São Paulo: Tese de Doutorado em Engenharia de Produção/USP, 2012.
- BOWDITCH, J. L.; BUONO, A. F. **Elementos de comportamento organizacional**. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- BURMESTER, H. **Manual de gestão**: organização, processos e práticas de liderança. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.
- CAPRA, F. **As Conexões Ocultas**. 11. ed. São Paulo: Ed. Cultrix, 2009.
- COMEC (Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba). **A Região Metropolitana de Curitiba**. Disponível em: <<http://www.comec.pr.gov.br/Pagina/Regiao-Metropolitana-de-Curitiba#:~:text=A%20configura%C3%A7%C3%A3o%20inicial%20da%20RMC,Sul%20e%20S%C3%A3o%20Jos%C3%A9%20dos>>. Acesso em: 23. mar. 2021.
- DELOITTE. Global Manufacturing Competitiveness Index. 2010. Disponível em: <<file:///C:/Users/lucel/OneDrive/Documentos/artigos/gest%C3%A3o%20de%20pessoas%204.0/us-mfg-2010-global-manufacturing-competitiveness-index.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2019.
- DELOITTE. Global Manufacturing Competitiveness Index. 2016. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Manufacturing/gx-global-mfg-competitiveness-index-2016.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2019.
- FAGUNDES, J. A; PETRI, M.; BARBOSA LAVARDA, R.; RODRIGUES, M. R.; FACIN LAVARDA, C. E.; CRESPO SOLLER, C. Estrutura organizacional e gestão sob a ótica da teoria da contingência. **Gestão & Regionalidade**. São Caetano do Sul/SP. vol. 26, n. 78. p 52-63, 2010. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1334/133417428005.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- FAYOL, Henri. **Administração industrial e geral**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 1978.
- GEHRKE, L.; KÜHN, A. T.; RULE, D.; MOORE, P.; BELLMANN, C.; SIEMES, S.; DAWOOD, D.; SINGH, L.; KULIK, J.; STANDLEY, M. **A Discussion of Qualifications and Skills in the Factory of the Future**: A German and American Perspective. Düsseldorf, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/279201790_A_Discussion_of_Qualifications_and_Skills_in_the_Factory_of_the_Future_A_German_and_American_Perspective>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Produto Interno Bruto dos Municípios, 2019**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego/Relação Anual de Informações Sociais, 2020.
- KEPLER, J., OLIVEIRA, T. **Os segredos da gestão ágil por trás das empresas valiosas**. São Paulo: Editora Gente, 2019.
- KUPFER, D. **Indústria 4.0 Brasil**. Valor Econômico, 08 de agosto de 2016. Disponível em: <<https://valor.globo.com/opiniao/coluna/industria-4-0-brasil.ghtml>>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- LACOMBE, F. J. M. **Teoria geral da administração**. São Paulo: Saraiva, 2009.

LAM, A., 2010. Innovative organizations: structure, learning and adaptation. *In: Innovation Perspectives for the 21st Century*, Madrid: BBVA, p. 163-17.

MAGALDI, S.; SALIBI NETO, J. **Gestão do amanhã**: tudo o que você precisa saber sobre gestão, inovação e liderança para vencer na 4ª revolução industrial. São Paulo: Editora Gente, 2018.

MARRAS, J. P. **Administração de recursos humanos**: do operacional ao estratégico. 3. ed. São Paulo: Futura, 2001.

MCSHANE, S. L.; GLINOW, M. A. V. **Comportamento organizacional**: conhecimento emergente, realidade global. 6. ed. Porto Alegre/RS: AMGH, 2014.

MINISTÉRIO FEDERAL DE EDUCAÇÃO E PESQUISA DA ALEMANHA. Federal Ministry of Education and Research, Zukunftsbild. "**Industry 4.0**", 2013. Disponível em: <<https://www.bmbf.de/en/index.html>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

MINTZBERG, H. **Criando organizações eficazes**: estruturas em cinco configurações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MINTZBERG, H. **The structuring of organizations**: a synthesis of researchers. London: Prentice Hall, 1979.

NIBO. Modelos de organogramas empresarial (02/12/2014). Disponível em: <<https://www.nibo.com.br/blog/modelos-de-organograma-empresarial/>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

OLIVEIRA, D. de P. R. **Comitês, comissões, conselhos e outros órgãos colegiados das empresas**: estruturação, capacitação e atuação. São Paulo: Atlas, 2015.

OLIVEIRA, J. T.; CRISPIM, S. F. Mudanças no modelo de negócio e alinhamento da estrutura organizacional. *In: Gestão & Regionalidade*. São Caetano do Sul/SP. vol. 36, n. 108. p. 110-130, 2010. Disponível em: <https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/5689>. Acesso em: 12 ago. 2021.

ROBBINS, S. P. **Fundamentos do comportamento organizacional**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

STEVAN JUNIOR, S. L., LEME, M. O., SANTOS, M. M. D. **Indústria 4.0**: fundamentos, perspectivas e aplicações. São Paulo: Érica, 2018.


STUMM, M. G. (Org). **Panorama industrial do Paraná**. Curitiba: Sistema FIEP, 2016.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do Conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

UNIVERSIDADE CORNELL, INSEAD e OMPI: **Índice Global de Inovação de 2018**: Energizando o Mundo com Inovação. Ithaca, Fontainebleau e Genebra. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_gii_2018-abridged1.pdf>. Acesso em: 23 out. 2019.

VATANPOUR, H., KHORRAMNIA, A., FORUTAN, N. "Silo effect a prominence factor to decrease efficiency of pharmaceutical industry". *In: Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, Vol. 12, 2013, p. 207-216.

Gestão ambiental urbana: uma proposta de praça pública sustentável

  10.56238/cipcaev1-011

Daniel Ângelo Macena

Graduando em Engenharia de Produção
Univesp (Universidade Virtual do Estado de São Paulo)
E-mail: danielangelo@live.com

William José dos Santos

Graduando em Engenharia de Produção
Univesp (Universidade Virtual do Estado de São Paulo)
E-mail: willjuca@gmail.com

Anderson Rodrigues Francisco

Graduando em Engenharia de Produção
Univesp (Universidade Virtual do Estado de São Paulo)
E-mail: anderson_arf@hotmail.com

Márquio Gonçalves Vicente

Graduando em Engenharia de Produção
Univesp (Universidade Virtual do Estado de São Paulo)
E-mail: quimicomarkio.vicente@gmail.com

Romulo Henrique Batista Martins

Mestre em Ciências
USP (Universidade de São Paulo)
E-mail: romulohbm@usp.br

Welliton Leandro de Oliveira Boina

Doutor
UFSCar (Universidade Federal de São Carlos)
E-mail: welliton.boina@unesp.br

RESUMO

Visto que espaços públicos como praças e/ou parques estão diretamente relacionados à promoção de saúde e bem estar social, torna-se imprescindível a aplicação de métodos que procure compreender problemas a fim de buscar soluções. Diante do contexto o principal objetivo deste projeto foi identificar o potencial problema da Praça Jardim Vale do Sol a fim de atender

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Mendonça (2007), a descrição de alguns conceitos de apropriações do espaço público está relacionada a sua morfologia com o meio urbano, destacando as características do desenho local através de suas formas, aspectos físicos, construídos ou naturais. Isto representa a imagem do espaço, porém, é de suma importância o reconhecimento dos aspectos socioeconômicos pertencentes ao local.

Desta forma, a criação de parques é essencial para o desenvolvimento do município. O modo que o entretenimento oferecido por esses locais envolve os habitantes e turistas que passam a utilizar esses

a necessidade dos usuários. A metodologia foi definida no *Design Thinking* e a ferramenta *Human Centered Design*, para percepção da desejabilidade, praticabilidade e viabilidade. Tendo como principal problema a falta de um lugar adequado para consumo de água, foi proposto o protótipo de um bebedouro personalizado para atender adultos, crianças, deficientes e pets. Foi levado em consideração a questão ambiental do local, propondo a conexão do bebedouro em um sistema de subirrigação para toda a área verde, sanando o problema inicial e melhoria para a área verde do espaço público.

Palavras-chave: Eliminação de desperdício, Urbanização, Sustentabilidade.

ABSTRACT

Public spaces such as squares or parks are directly related to the promotion of health and social well-being. Therefore, it is essential to apply methods that seek to understand problems in order to seek solutions. The purpose of this study was to identify the potential problem of Praça Jardim Vale do Sol in order to meet the needs of users. The methodology was defined in Design Thinking and the Human Centered Design tool, for the perception of desirability, practicality and feasibility. Had as main problem the lack of a suitable place to consume water, it was proposed the prototype of a personalized drinking fountain to serve adults, children, disabled and pets. The environmental issue of the place was also taken into consideration, proposing the connection of the water fountain in a system of sub-irrigation for the entire green area, so as a solution to the initial problem and improvement for the green area of public space.

Keywords: Elimination of waste, Urbanization, Sustainability.

espaços para o lazer não somente influencia a qualidade de vida da população, mas também no crescimento da cidade, e conseqüentemente aumenta a oferta de empregos em outros segmentos que acabam influenciando em outros fatores, como o turismo, que necessita de infraestrutura urbana, locais públicos, privados e consumo (Fischer *et al.*, 2018).

Levando em consideração o local de estudo, tem-se que a cidade de Presidente Prudente está localizada no extremo oeste do Estado de São Paulo e foi fundada em 1917, constituindo-se como município em 1921 (Sobarzo & Alfredo, 2004). O município, segundo dados do IBGE, possuía, em 2019, 228.743 habitantes, 21.133 habitantes acima do último censo demográfico realizado ainda em 2010 (IBGE, 2019).

Em Presidente Prudente existem vários locais públicos de lazer, tais como praças e o Parque do Povo, que é a principal área pública de lazer da cidade. Dentre outras áreas públicas da cidade está a Praça Jardim Vale do Sol, localizada na Rua Irene Faustino Sanches, 1-101 no bairro Jardim Vale do Sol (Marques, 2011).

Segundo Águas (2012), o que valoriza o espaço público não são suas regras nem tão pouco seu design, mas sim sua utilização. Ou seja, a qualidade pública do espaço é composta pelo o que as pessoas são capazes de fazer dentro dele e o bem estar que esses espaços podem oferecer para os seus frequentadores. A propósito, a praça jardim Vale do Sol conta com grande fluxo de pessoas nas sextas-feiras, entre 16 – 22 horas, por oferecer serviço de feira livre para o próprio bairro e redondezas.

principais: imersão, ideação e prototipação (Vianna *et al.*, 2012).

Diante do exposto, torna-se imprescindível conhecer o local e identificar o potencial problema na praça Jardim Vale do Sol e propor uma solução, a fim de tornar o local mais atrativo possível, principalmente, para os usuários atuais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 OCUPAÇÃO DE ESPAÇOS PÚBLICOS E PRIVADOS

Espaços públicos são aqueles que dão acesso a população e podem ser considerados propriedades privadas ou públicas. Esses espaços são conhecidos como ruas, becos e praças, que normalmente cercam ou são cercados pelos edifícios. Os três são locais abertos e de livre acesso (Bürklin & Peterek, 2017).

Esses espaços, normalmente, tem muito potencial em contribuir com a qualidade de vida do ser humano, mas são descartados ou pouco aproveitados pela população. Em algumas cidades onde existem centros antigos, por exemplo, é comum encontrar espaços públicos abandonados e/ou mal conservados, na qual se percebe uso de automóveis, o que não contribui em nada, nem promoção de encontro, atividades de fluxo de pessoas ou de uso contínuo (Arrais, 2015).

Na perspectiva ambiental, também é considerada fundamental sobre a qualidade de vida, além da paisagem urbana, que agrega diretamente a identidade cultural e da memória (Menezes; Mendonça; Tângari, 2017).

2.2 ESPAÇOS PÚBLICOS NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE - SP

O município conta com uma importante tradição cultural, que vai desde o seu artesanato até o teatro, a música e o esporte. Existe também o estádio municipal Eduardo José Farah, conhecido como Prudentão e um estádio do interior do Brasil de grande capacidade (Souza & Siqueira, 2015), o parque do povo; considerado o principal espaço verde público de lazer e esportes da cidade (Arana & Xavier, 2016) e o teatro municipal Procópio Ferreira.

Segundo Gomes & Amorim (2003), por volta dos anos 2000, a cidade de Presidente Prudente, contava com 56 praças públicas. E ainda foi caracterizada como uma cidade carente de espaços públicos como praças e parques voltados para o lazer. A propósito várias delas era percebido a falta de arborização, infraestrutura e em algumas situações a acessibilidade comprometida.

Alguns itens são imprescindíveis em praças ou parques públicos. Os mais importantes destes itens são bancos com encosto, iluminação eficiente, calçadas e infraestrutura básica de parque infantil (Gomes & Amorim, 2003).

2.3 PRAÇA JARDIM VALE DO SOL

Figura 1 – Localização da Praça Jardim Vale do Sol



A praça Jardim Vale do Sol está localizada no bairro Jardim Vale do Sol, na rua Irene Faustino Sanches 1-101 (Figura 1).

Ao visitar a praça percebeu-se uma região de diferentes tipos de comércio, como por exemplo, pastelaria, restaurante, bar, lanche, pizzaria, mercado, padaria, sorveteria, oficina mecânica, entre outros. Além do grande fluxo na região por estar a aproximadamente 1,7 km da maior universidade do Oeste Paulista, e as sextas-feiras acontece a feira livre que se inicia nas tardes (16:00h) e finaliza no fim da noite (22:00h) nesta praça pública.

A feira livre que ocorre na praça pública atende principalmente o bairro Jardim Vale do Sol e os bairros vizinhos, tais quais, Parque Shiraiwa, Vila Real, Jardim Itaipu, Residencial Universitário, entre outros.

Na praça consta também, uma academia ao ar livre com aparelhos para musculação e exercícios físicos implantados pelo poder público, aquisição através do Programa Brasil Saudável; um playground infantil com escorregador, gangorra e outros e bancos de cimento.

2.4 BENEFÍCIOS DOS ESPAÇOS PÚBLICOS NA QUALIDADE DE VIDA DAS PESSOAS

Segundo Setlik (2015), os espaços públicos abertos de lazer trazem inúmeros benefícios para a melhoria da habitabilidade do ambiente urbano, entre eles a possibilidade do acontecimento de prática social, momentos de lazer, encontros ao ar livre e manifestações de vida urbana e comunitária, que favorecem o desenvolvimento humano e o relacionamento entre as pessoas.

Além disso, a vegetação que geralmente está presente nesses espaços favorece psicologicamente o bem estar do homem, além de influenciar o micro clima mediante a amenização da temperatura, o aumento da humidade relativa do ar e a absorção de poluentes, além de incrementar a biodiversidade (Nowak, 2002; Synnefa *et al.*, 2011).

De acordo com Bartalini (1986), os valores associados aos espaços coletivos não são excludentes, pelo contrário, é importante que estejam interligados para que esses espaços alcancem melhor desempenho dentro do sistema urbano, levando em consideração a adequação ambiental e os usuários.

Existe grande demanda por espaços abertos no meio urbano, visto que o ser humano necessita estar ao ar livre. Isso é perfeitamente visível se observarmos o interesse da população em participar de processos de implantação e melhoramento de parques e praças, por meio de abaixo assinados e passeatas (Hough, 2002). Por isso nos dias de hoje, metodologias e ferramentas como *Design Thinking* e HCD, que inserem e leva em consideração a opinião das pessoas, compreende os desejos e necessidades dos mesmos.

3 METODOLOGIA

O instrumento escolhido como fonte de coleta de dados, na qual, corroboram com os resultados da pesquisa foi um questionário aplicado aos usuários do espaço público.

O questionário foi aplicado a 31 usuários que se voluntariaram, no qual, permitiu traçar o perfil dos mesmos, pois nele foi possível identificar o gênero que frequenta o local, escolaridade, a frequência no local e quais os períodos do dia. No mesmo questionário, os 31 usuários participantes da pesquisa, responderam livremente sobre as necessidades e/ou sugestões de mudanças no local.

3.1 MÉTODO DE ANÁLISE

3.1.1 Elaboração da solução do problema inicial

Para a elaboração do protótipo ideal proposto, alguns fatores foram levados em consideração (Quadro 1), a partir da coleta de dados, a fim de solucionar o problema em questão e de maneira que atendesse a necessidade de todos os públicos.

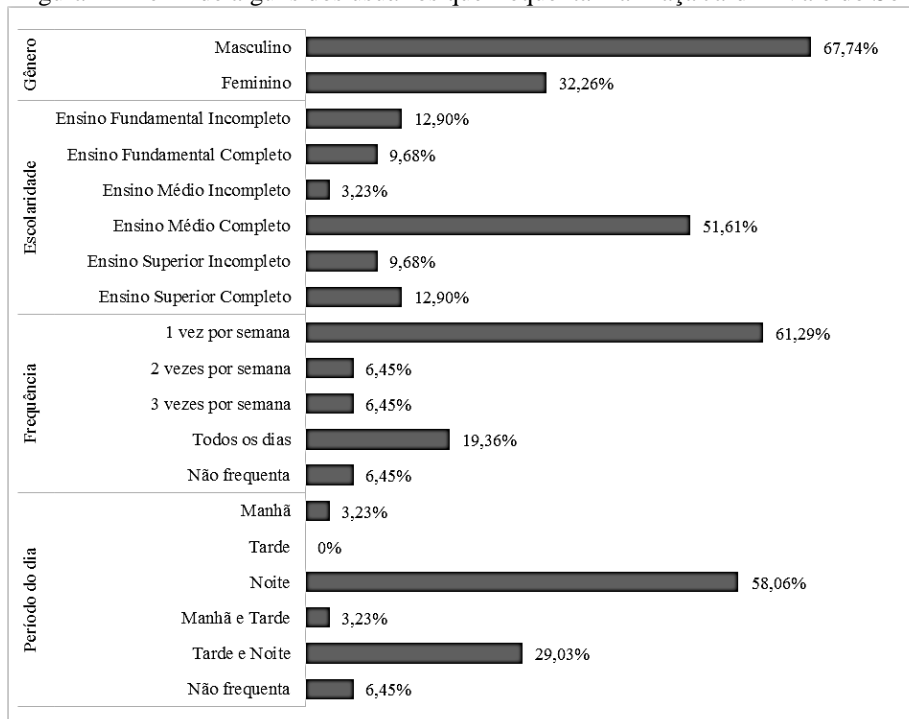
Quadro 1 – Requisitos mais relevantes para a elaboração do protótipo.

Requisitos Funcionais	Saída de água para adultos, crianças e/ou deficientes e pets.
	Facilidade de manutenção.
	Mecanismo de funcionamento facilitado.
	Baixo custo de produção.
	Segurança durante o uso.
Requisitos Ergonômicos	Saída de água em parábola.
	Acessibilidade para atender o público geral.
Requisitos Formais	Disponer altura para uso confortável, podendo apoiar o corpo
	Adequado para implementação a espaços públicos em geral.
Requisitos Estruturais	Forma aliada a função.
	Mecanismos hidráulicos compostos por peças padrões.
	Materiais de fácil acesso no mercado.
	Resistência às intempéries.
	Alta resistência ao grande fluxo de uso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira fase, foi possível traçar o perfil dos usuários (Figura 2) que participaram do questionário. A propósito, quanto a questão livre de gênero ficou definido que, a maioria, dos que frequentam a praça pública é do sexo masculino e com ensino médio completo.

Figura 2 – Perfil de alguns dos usuários que frequentam a Praça Jardim Vale do Sol.



Dentre os participantes, 61,29% frequentam o espaço, pelo menos, uma vez por semana, já que alguns dos participantes moram em bairros da circunvizinhança e passam por visitação na praça pública no dia em que ocorre a feira livre, os 19,36% dos usuários que frequentam todos os dias, são porque moram no entorno da praça pública.

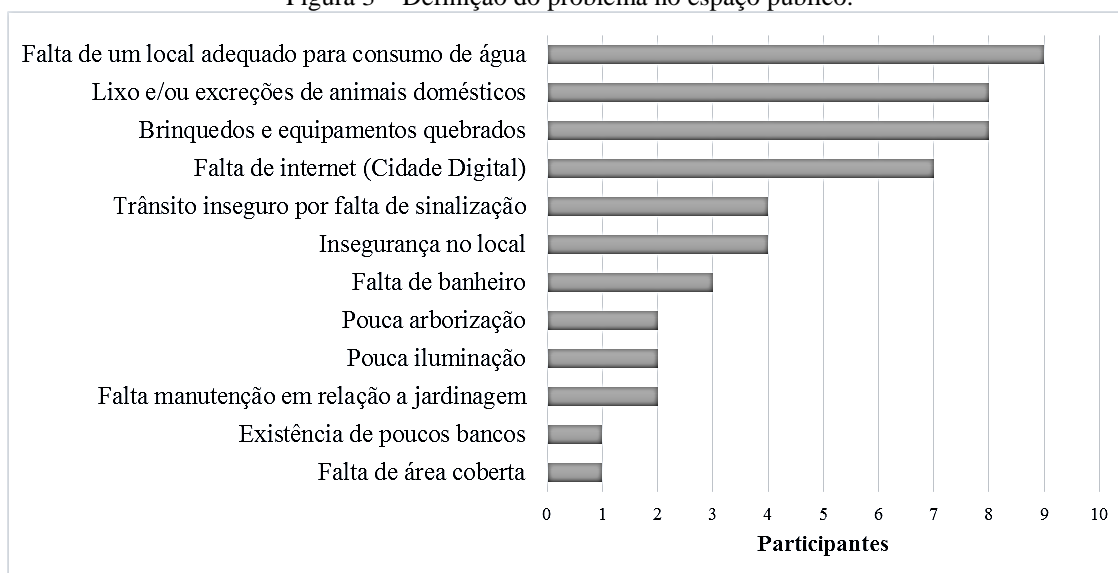
Outro fator importante, foi a questão que relaciona ao período do dia que frequentam. Mais de 50% deles preferem visitar no período noturno, segundo eles, devido ao clima mais agradável, uso do parque infantil com crianas e tempo livre (p s trabalho).

Para a etapa de ideao, foi o momento de aplicao da ferramenta HCD, onde ouviu-se livremente o que os usuários tinham a dizer sobre o espao público e, em seguida, pontuar todas as consideraes e compreender cada uma delas.

O problema principal foi a falta de um local adequado para o consumo de água (potável) (Figura 3), no qual foi a queixa que mais foi mencionada durante a conversa e confirmado, *in loco*, a não existência do mesmo. Sobre o lixo presente no local, tanto quanto a excreo de animais domésticos, foi orientado que esta é uma condio de conscientizao dos usuários do espao público, já que é um fator antrópico.

A queixa sobre os brinquedos e equipamentos quebrados ficou sugerido que tanto os usuários, quanto o presidente do bairro, poderiam solicitar uma revitalizao do local para o poder público municipal. Bem como, a solicitao de internet, pois existe o programa Cidade Digital e funciona em outras praas públicas na cidade de Presidente Prudente - SP.

Figura 3 – Definio do problema no espao público.



Com base no estudo de Pergher & Romano (2015), ao desenvolver um produto   intrínseco pensar de que forma gerar, analisar detalhadamente a escolha e configuraes no padrão do produto e/ou modelo para sua apresentao final e a validao dos requisitos, que estão entre os funcionais, ergon micos, formais e estruturais.

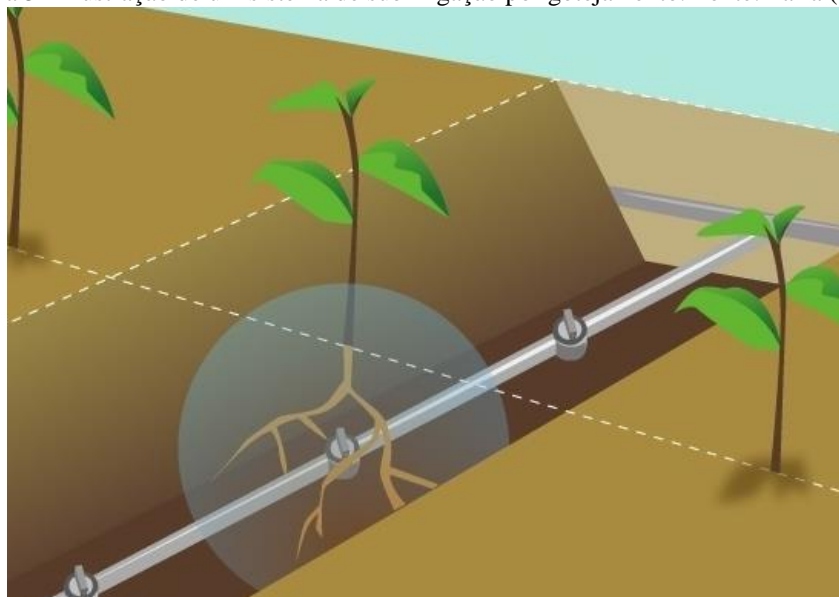
Portanto, pensando em solucionar o problema da falta de água potável no espaço público, foi desenvolvido o protótipo (Figura 4) de um bebedouro, no qual, foi levado em consideração adultos e crianças que frequentam o local e a inclusão social, permitindo acesso de deficientes físicos que dependem de cadeira de rodas para se hidratar.

Figura 4 – Protótipo do bebedouro.



Outro apontamento sobre o protótipo é o bebedouro para pets, este teve o intuito de colaborar com os animais domésticos que são levados para a praça pública, a passeio, pelos seus donos, no qual pode ser acionado pelo mesmo, conforme necessidade do animal. É sabido que a água desperdiçada escorre diretamente para a rede de esgoto e que a manutenção de áreas verdes em espaços públicos, na maioria das vezes, são escassos. Pensando nisso, a figura 5 representa o sistema de subirrigação por gotejamento proposto para acoplar no bebedouro do espaço, a fim de tornar a praça pública autossustentável.

Figura 5 – Ilustração de um sistema de subirrigação por gotejamento. Fonte: Faria (2016).



De acordo com Andrade & Brito (2006), esse é um método de irrigação localizada que aplica a água diretamente no sistema radicular das plantas de maneira fracionada. Deste modo, a área molhada pode variar entre 20 e 80% da área total, no qual resulta em economia de água, mantendo o teor de umidade do solo alto, beneficiando a cultura local que corresponde a essas condições, devido as irrigações frequentes e em pequenas quantidades. Portanto, a água limpa que seria desperdiçada pode ser utilizada para esse fim, por um sistema eficiente e independente para a manutenção do espaço público.

Embora existem práticas de reuso de águas residuais tratadas na agricultura, para o mesmo sentido de irrigação (Correa *et al.*, 2021), faz com que a proposta deste trabalho seja eficiente já que o espaço público teria água potável sem necessidade de qualquer tratamento prévio e também pela água que seria utilizada é apenas a água de desperdício.

A propósito, a figura 6 representa o protótipo final do bebedouro já integrado ao sistema de subirrigação por gotejamento, no qual a água desperdiçada vai diretamente para a área verde do espaço público tornando-o autossustentável e sem a necessidade de manutenção do local em relação a irrigação da área verde.

Figura 6 – Protótipo do bebedouro acoplado ao sistema de subirrigação.



5 CONCLUSÕES

O estudo atingiu seus objetivos propondo uma solução para o problema inicial, além de contribuir com a literatura referente a solucionar problema e à preocupação ambiental.

Por fim, a solução final apresentou potencial sustentabilidade local com proposta simples, a fim de despertar o interesse entre servidores e sociedade, e consequentemente eliminar desperdícios em espaços públicos já que de Sousa (2005) diz que, a utilização de uma política corresponsável e de diálogo entre servidores e sociedade resulta em uma gestão otimizada de seus recursos naturais.

REFERÊNCIAS

- ÁGUAS, S. Do Design ao Co-Design: uma oportunidade de design participativo na transformação do espaço público. ISSN: 1139-7365. On the W@terfront, 57-70. 2012.
- ANDRADE, C., & BRITO, R. Métodos de irrigação e quimigação. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E). 2006.
https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19630/1/Circ_86.pdf.
- ARANA, A. R. A., & XAVIER, F. B. Qualidade Ambiental e Promoção de Saúde: Um Estudo Sobre o Parque do Povo de Presidente Prudente-SP. Revista do Departamento de Geografia, 32, 1-14. 2016.
<https://doi.org/10.11606/rdg.v32i0.112038>
- ARRAIS, J. S. e S. Os espaços públicos em áreas centrais: configuração, vitalidade e infraestrutura ociosa no centro antigo de Goiânia. 2015. 191 f., il. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)— Universidade de Brasília, Brasília. 2015.
- BARTALINI, V. Áreas verdes e espaço livres urbanos. Paisagem e ambiente, (1-2), 49-56. 1986.
- BJÖGVINSSON, E., EHN, P., & HILLGREN, P. A. Design things and design thinking: Contemporary participatory design challenges. Design issues, 28(3), 101-116. 2012.
https://doi.org/10.1162/DESI_a_00165
- BONSIEPE, G. Design, cultura e sociedade. São Paulo: Blucher. 2011.
- BÜRKLIN, T., Peterek, M. Basics urban building blocks. Birkhäuser, 70, 1. 2017.
- DE SOUSA, A. C. A. A evolução da política ambiental no Brasil do século XX. Achegas. net, 26. 2005.
- DEL GAUDIO, C., DE OLIVEIRA, A. J., & FRANZATO, C. Design Participativo e inovação social: a influência dos fatores contextuais. MIX Sustentável, 1(2), 140-141. 2015.
- FARIA, H. B. Conceitos e Critérios para a Escolha do Método de Irrigação – Parte 1 4º WORKSHOP – Sociedade de desenvolvimento do Polo Agroindustrial de Capanda.
<https://slideplayer.com/slide/10228586/>. 2016.
- FISCHER, M. L., RENK, V. E., MOSER, A. M., & ARTIGAS, N. A. S. Dialogues between bioethics and global health: analysis of users and uses of urban parks as ethical indicators in the promotion of wellbeing. Cadernos Metrópole, 20(42), 471-492. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4208>
- GOMES, M. A. S., & AMORIM, M. C. D. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). Caminhos de Geografia, 4(10). 2003.
- HARADA, F. J. B., & SCHOR, P. O problema da autoadministração de medicamentos por idosos com baixa visão e cegueira sob a ótica do design centrado no humano. Blucher Design Proceedings [Internet], 2(9), 1267-79. 2016.
- HOUGH, M. Cities and natural process. Routledge. This edition published in the Taylor & Francis e-Library. 2004.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. 3. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/presidente-prudente/panorama>. Acesso em: 22 ago 2020.
- MARQUES, C. A. P. F. Arquitetura produzida em presidente prudente: formação e desenvolvimento da cidade até a década de 1960. In Colloquium Humanarum. ISSN: 1809-8207, 8(1), 09-15. 2011.
<http://dx.doi.org/10.5747/ch.2011.v08.n01.h094>
- MENDONÇA, E. M. S. Apropriações do espaço público: alguns conceitos. Estudos e Pesquisas em Psicologia, 7(2), 296-306. 2007. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451844614013>

MENEZES, A. P., MENDONÇA, B., & TÂNGARI, V. Quando a praça vira...: estudos de caso sobre a ocupação das praças na cidade do Rio de Janeiro. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*, (13), 81-98. 2017. <https://doi.org/10.12957/cdf.2017.37026>

NOWAK, D. J. The effects of urban trees on air quality. *USDA Forest Service*, 96-102. 2002.

PERGHER, B. S., & ROMANO, F. V. Design de produto para o espaço urbano: bebedouro público. *DAPesquisa*, 10(14), 125-144. 2015. <https://doi.org/10.5965/1808312910142015125>

SETLIK, G. V. O lazer urbano no brasil e seus impactos no cotidiano de uma localidade. F 7 7 9 Fórum Científico de Gastronomia, Turismo e Hotelaria (FCGTURH) (3: 2015: Balneário Camboriú, SC) Anais do III Fórum Científico de Gastronomia, Turismo e Hotelaria [recurso eletrônico] /Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)–Balneário Camboriú, SC: 85. 2015.

SOBARZO, O., ALFREDO, O. Os espaços da sociabilidade segmentada: a produção do espaço público em Presidente Prudente. *Presidente Prudente:[...]*, Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. 2004.

SOUZA, W. F., & SIQUEIRA, M. C. A geografia do futebol brasileiro, um estudo sobre campeonato brasileiro de pontos corridos. *Anais Eletrônico - IX EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar*. 9, 4-8. 2015.

SYNNEFA, A., KARLESSI, T., GAITANI, N., SANTAMOURIS, M., ASSIMAKOPOULOS, D. N., & PAPAKATSIKAS, C. Experimental testing of cool colored thin layer asphalt and estimation of its potential to improve the urban microclimate. *Building and Environment*, 46(1), 38-44. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.06.014>

VIANNA, M.; VIANNA, Y.; ADLER, I. K.; LUCENA, B. F.; RUSSO, B. *Design Thinking: Inovações em Negócios*. Rio de Janeiro: Mjp Press, 162, 1. 2012.

Avaliação da adequação dos rotulos do azeite de dendê perante a legislação do país

 [10.56238/cipcaev1-012](https://doi.org/10.56238/cipcaev1-012)

Stefania Perez Medeiros

Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, Faculdade de engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil

Kellen Aparecida Leandro da Silva

Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, Faculdade de engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil

Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, Faculdade de engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil

Fany Ticona-Pérez

Professor do Curso de Farmácia e Bioquímica na Universidad Científica del Sur, Lima – Peru.

Rosalinda Arévalo-Pinedo

Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, Faculdade de engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil

RESUMO

A rotulagem de alimentos visa dar todas as informações para que o consumidor possa adquirir de forma segura. Nos últimos anos verifica-se que o cumprimento das legislações na área de qualidade, rotulagem e segurança muitas vezes não tem sido feito de maneira correta. As resoluções RDC n° 259 de 20 de setembro de 2002 e RDC n° 360 de 23 de dezembro de 2003 da ANVISA, visam garantir informações básicas ao consumidor. Dentro deste contexto, os óleos vegetais são amplamente consumidos e necessitam que os rótulos estejam dentro dos padrões exigidos, estes azeites possuem propriedades funcionais devidos aos ácidos graxos mono e poli-insaturados. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a adequação dos rótulos de azeite de dendê estavam em concordância com a Legislação Nacional. Cujas marcas azeite de dendê analisadas foram denominadas como: 1, 2, 3, 4 e 5. A coleta de dados foi realizada através de registros fotográficos da impressão dos rótulos que se encontravam nas embalagens, em seguida através de uma ficha avaliativa contendo 21 perguntas se aferiu se os mesmos estavam de acordo com as recomendações que preconiza a Legislação. Esta avaliação realizou-se a cada 15 dias durante 45 dias, ou seja, nos dias 0, 15, 30 e 45. Através dos resultados obtidos foi possível verificar que a amostra 4 estava de acordo com todos os parâmetros recomendados pela Legislação apresentando 100% de regularidade, seguido da

amostra 1 e 2 que apresentaram 95,24% de conformidades segundo as normas da ANVISA. Porém, as amostras 3 e 5 apresentaram irregularidades no que diz respeito ao modo de conservação e prazo de validade após a abertura da embalagem, sendo verificado, portanto, não conformidade de 14,29% e 23,81%, respectivamente. Conclui-se que de maneira geral as amostras analisadas de azeite de dendê estavam dentro dos parâmetros exigidos pela legislação.

Palavra-chave: Rotulagem; Azeite de dendê; Legislação; Consumidor.

ABSTRACT

The Brazilian legislation through several resolutions aims to ensure the health of the consumer and make the food producing industries comply with the requirements that are recommended in the various regulations. Therefore, food labeling aims to provide all information so that the consumer can purchase safely. In recent years it has been verified that compliance with legislation in the area of quality, labeling and safety has often not been done correctly. Resolutions RDC No. 259 of September 20, 2002 and ANVISA's RDC No. 360 of December 23, 2003, aim to guarantee basic information to the consumer. Within this context, vegetable oils are widely consumed and need labels to be within the required standards, these oils have functional properties due to mono and polyunsaturated fatty acids. Therefore, the objective of this work was to evaluate the general and nutritional labeling of palm oil from several different brands, comparing them to the current legislation. The brands analyzed were named as: 1, 2, 3, 4 and 5, palm oil brands collected in a supermarket in the region of Dourados-MS. Data collection was performed every 15 days during 45 days of analysis, that is, on days 0, 15, 30 and 45. It was possible to verify that sample 4 followed all analyzed parameters, presenting 100% regularity, followed by samples 1 and 2 that showed 95.24% of compliance according to ANVISA standards. However, samples 3 and 5 showed irregularities with regard to the way of conservation and shelf life after opening the package, therefore, non-compliance of 14.29% and 23.81%, respectively, was verified. It is concluded that, in general, the analyzed samples of palm oil were within the parameters required by the legislation, verifying greater irregularities in samples 3 and 5.

Keyword: Labeling; Palm oil; Legislation; Consumer.

1 INTRODUÇÃO

O interesse dos consumidores, de maneira geral, em conhecer o valor nutricional dos produtos alimentícios industrializados tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, principalmente a quantidade de gorduras, proteínas, calorias, minerais entre outros nutrientes. Dessa forma, estas informações de rotulagem possibilitam ao consumidor melhor comparação, liberdade de escolha e substituições, acarretando maior autonomia, priorizando alimentos mais saudáveis e seguros (MENEZES e CARMO, 2022; NASCIMENTO, 2001).

A rotulagem de produtos alimentícios, no Brasil, é regulamentada pelas resoluções RDC n°360 (BRASIL, 2003) e n°259 (BRASIL, 2002) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com o intuito de trazer informações básicas ao consumidor acerca do produto. Estes rótulos tem a função de informar os consumidores dos principais componentes nutricionais que os produtos alimentícios contêm, influenciando diretamente na qualidade e saúde dos consumidores, estes auxiliam na escolha dos produtos de maneira consciente (BRASIL, 2018). Estas informações orientam o consumidor a escolha do produto pelo teor nutricional de cada tipo de óleo ou marca, estas precisam estar de acordo com as legislações vigentes a qual permite a cada indivíduo escolher a mais adequada e que atenda às suas necessidades de consumo (RABELO et al.; 2017).

A produção global da indústria de óleo e gordura atingiu 206 milhões de toneladas no ano de 2019, esta desempenha papel importante na fabricação de óleos comestíveis para consumo diário humano (USDA, 2020). O óleo de palma representa aproximadamente 72,3 milhões de toneladas de óleo de palma produzidas em 2019, sendo os principais produtores a Malásia e Indonésia (USDA, 2020).

O óleo de palma (palm oil), mais conhecido como azeite de dendê, é produzido a partir do mesocarpo dos frutos do dendezeiro (*Elaeis guineenses*) (LIN, 2011). O fruto de dendê produz dois tipos de óleo: do mesocarpo o óleo de palma bruto (CPO) e do caroço obtém-se o óleo de palmiste (PKO). O óleo de palma bruto é rico em antioxidantes, principalmente carotenos, proporcionando coloração avermelhada, sendo característica do óleo, utilizado na indústria para produção de alimentos (TAN et al., 2012). Além disso, também há o aumento do uso do óleo para aplicações de produtos não alimentícios, como por exemplo, o biodiesel.

Segundo Hassim e Dian (2017), devido às aplicações oriundas das propriedades físico-químicas da oleína e estearina de palma, geralmente o óleo de palma é fracionado nestas duas frações. Sendo assim, devido à versatilidade da aplicação do óleo de palma, este é conhecido mundialmente e amplamente consumido (CHEW et al., 2021).

O azeite de dendê é constituído basicamente de glicerídeos, compostos de ácidos graxos. O principal componente são os triglicerídeos, representa cerca de 95%, com proporções menores de diglicerídeos e monoglicerídeos. Composição geral do azeite de dendê varia em torno de 50% de ácidos graxos saturados, 40% de monoinsaturados e 10% de poli-insaturados. Além disso, apresenta quantidades de n-6, ácido linoleico e ácido graxo essencial (MAY 1994; EBONG et al., 1999).

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo verificar a conformidade da rotulagem de azeite de dendê de cinco marcas distintas comercializadas na região de Dourados-MS, frente à legislação brasileira vigente. Sendo a coleta de dados realizada durante 45 dias em intervalos de 15 dias.

2 AZEITE DE DENDÊ

O dendezeiro (*Elaeis guineenses*) é uma palmeira originária do continente africano, localizado na costa da África, pertencente à família Arecacear. O dendê foi sendo expandido através de navios negreiros, sendo seus frutos utilizados como alimentos para os escravos. Acredita-se que foi plantado primeiro na Bahia (grande comércio negreiro) e depois se expandiu para outras regiões. O azeite de dendê é consumido há mais de 5000 anos, sendo introduzido no continente americano a partir do século XVI. Esta data coincide com o início do tráfico de escravos entre a África e o Brasil (CARNEIRO, 1964; EBONG et al., 1999; SOUTO, 2007).

Desta palmeira é possível aproveitar todas as partes. Das suas folhas produzem-se artesanatos, como por exemplo, peneiras, chapéus, cestos, entre outros. O bagaço utilizado como combustível e a borra do azeite (bambá) são preparados farinha fornecendo base para alimentação animal, além da produção de sabão em barra (SOUSA JÚNIOR, 2013). O azeite de dendê ou óleo de palma (palm oil) é extraído a partir do mesocarpo dos frutos desta árvore e o óleo de palmiste (palm kernel oil) obtido das sementes do fruto (EBONG et al., 1999; LIN, 2011).

Segundo o departamento de agricultura dos Estados Unidos (USDA), estima-se que a produção mundial de óleo de palma no ano de 2021-2022 será de 18 milhões (tendo início em outubro de 2021) com área colhida de 5,4 milhões de hectares no mesmo ano. Segundo a produção agrícola mundial (PAM-IBGE, 2018), o Brasil ocupa a décima posição da produção mundial de azeite de dendê, com produção de 450.000 toneladas e área plantada de 109.872 hectares. O maior estado produtor é o Pará (cerca de 98%) e o segundo é Bahia (2%).

O óleo de palma é altamente utilizado em indústrias de alimentos para produção de pós para sorvetes, margarinas, manteiga vegetal e azeite. Também é aplicado em indústrias de saneantes para elaboração de detergentes, sabão, glicerinas e velas. Na área de cosmético aplicado na fabricação de condicionadores, sabonetes, cremes e shampoos (BAHIA, 2022)

3 CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DO AZEITE DE DENDÊ

O óleo de palma apresenta ácidos graxos insaturados que compõem os triacilgliceróis estando na configuração cis, esta característica possibilita o vasto uso nas indústrias alimentícias substituindo a gordura trans (GEE, 2007; BASIRON, 2007). É composto de cerca de 50% de ácidos graxos saturados (palmítico e esteárico) e 50% de ácidos graxos insaturados (ácido oleico e linoleico). Dessa forma, os ácidos graxos saturados podem ser usados na produção de biodiesel e os insaturados como alimento na culinária (MORETTO e FETT, 1989; OLIVEIRA et al., 2008). Apresenta caroteno proveniente da provitamina A

que proporciona a coloração avermelhada acentuada (BARCELOS et al.; 1995), além disso possui vitamina E (ODIA et al.; 2015) e é rico em betacaroteno e niacina. (SOUTO,2007).

No óleo de palma os principais ácidos graxos encontrados são o ácido palmítico, o mirístico, esteárico, oleico e linoleico (SAMBANTHAMURTHI et al., 2000; BORA et al., 2003). Se comparado aos óleos de coco e de palmiste, o óleo de palma é menos saturado (MALASIAN PALM OIL, 2008).

4 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DO AZEITE DE DENDÊ

A resolução normativa RDC n°482 (ANVISA, 1999) apresenta o regulamento Técnico referente a óleos e gorduras vegetais. Esta resolução define o óleo ou gordura de palma como sendo o óleo ou gordura comestível obtido do mesocarpo de frutos da palmeira *Elaeis guineensis* por meio de processos tecnológicos adequados. Classificado conforme o processo de produção, sendo o óleo ou gordura de palma bruto ou azeite de dendê obtido pelo processo de extração, que não tenha sido submetido a outro tratamento que não a lavagem, decantação, centrifugação e filtragem.

Segundo esta resolução citada acima, o ingrediente obrigatório para esta categoria é o óleo ou gordura de palma, além disso, precisa apresentar aspecto límpido e isento de impurezas (à 50°C). Deve também seguir características físicas, químicas e físico-químicas conforme a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1. Características físicas, químicas e físico-químicas do óleo ou gordura de palma

2.2.2.1. Densidade relativa, 50°C/25°C.....	0,891-0,899
2.2.2.2. Índice de refração (n D 50)	1,454-1,456
2.2.2.3. Índice de saponificação.....	190-209
2.2.2.4. Índice de iodo (Wijis).....	50-60
2.2.2.5. Matérias insaponificáveis g/100g.....	Máximo 1,2%
2.2.2.6. Acidez, g de ácido oléico/100g.....	
. Óleo refinado.....	Máximo 0,3%
. Óleo bruto.....	Máximo 5,0%
2.2.2.7. Índice de peróxido meq/kg.....	Máximo 10
2.2.2.8. Carotenoides totais mg caroteno/kg.....	
. Óleo de palma bruto ou azeite de dendê.....	500-2000

Fonte: ANVISA, 1999 (RDC n°482).

Esta resolução também apresenta a composição de ácidos graxos presentes no óleo ou gordura de palma, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Composição de ácidos graxos no óleo ou gordura de palma

Ácido graxo	Nomenclatura	% (g/100g)
C 12:0	Láurico	<0,4
C 14:0	Mirístico	0,5-2,0
C 16:0	Palmítico	35,0-47,0
C 16:1	Palmitoléico	<0,6
C 18:0	Estearico	3,5-6,5
C 18:1	Oléico	36,0-47,0
C 18:2	Linoléico	6,5-15,0
C 18:3	Linolênico	<0,5
C 18:20	Araquídico	<1,0

Fonte: ANVISA, 1999 (RDC n° 482)

Além destes, a instrução normativa nº87 de 15 de março de 2021 estabelece à lista de espécies vegetais autorizadas, as designações, a composição de ácidos graxos e os valores máximos de acidez e de índice de peróxidos para óleos e gorduras vegetais.

A resolução nº23 de 15 de março de 2000 dispõe sobre o manual de procedimentos básicos para registro e dispensa da obrigatoriedade de produtos alimentícios, sendo que algumas categorias de alimentos foram dispensadas da obrigatoriedade por possuir baixo risco à saúde (BRASIL, 2000). Portanto, para o azeite de dendê (categoria de óleos e gorduras vegetais) não necessita de registro neste órgão, pois é classificado como de baixo risco à saúde, porém deverão apresentar licença sanitária, esta precisa ser renovada anualmente. Estes alimentos considerados de baixo risco deverá preencher um formulário da RDC nº23 de 2000 da ANVISA (BRASIL, 2000).

Atualmente, não existe uma regulamentação específica para o azeite de dendê, este segue os regulamentos RDC nº270 (BRASIL,2005) a qual abrange a identidade e características mínimas de qualidade de óleos, gorduras vegetais e creme vegetal. A resolução designa o azeite de dendê como óleo de palma bruto. Deve apresentar limite máximo de acidez de 10mg KOH/g e índice de peróxido inferior a 15 mEq/Kg. A resolução nº481 dispõe sobre os requisitos sanitários para óleos e gorduras vegetais (BRASIL, 2021).

5 REGULAMENTOS TÉCNICOS DE EMBALAGENS E ROTULAGENS

No Brasil, a rotulagem de alimentos é regulamentada pelas legislações da agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA). A principal resolução é o RDC nº 259 de 30 de setembro de 2002. Quanto às informações nutricionais dos rótulos as principais legislações vigentes são a RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 e RDC nº359 de 23 de dezembro de 2003.

A RDC nº359 (BRASIL, 2003) expõe informações nutricionais em proporções e medidas caseiras de produtos industrializados embalados, estas porções devem ser contidas no rótulo baseado em uma dieta de 2000 kcal. Devem conter a declaração dos valores energéticos e nutrientes: carboidratos ou hidratos de carbono ou glicídios, açúcares, fibras alimentares, gorduras ou lipídeos, proteínas, gorduras totais, saturadas ou trans, fibra alimentar, valor energético e sódio, seguindo a RDC 360 (BRASIL, 2003). A RDC nº 259 (BRASIL, 2002) se aplica à rotulagem de todo alimento comercializado, qualquer que seja a sua origem.

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 COLETA DE DADOS

De acordo com Brasil (2002), diz sobre a importância da verificação das informações contidas nas embalagens de azeite de dendê e compará-las com a Legislação vigente. A coleta de dados foi realizada através de visitas a diferentes mercados existentes na cidade de Durados/MS, após se decidiu que dentro desta pesquisa 5 mercados foram monitorados, esta decisão foi por conveniência e pela disponibilidade das marcas de azeite de dendê para oferecer ao público. Denominou-se as Marcas como 1, 2, 3, 4 e 5 todas

foram analisadas em triplicata. As análises foram realizadas durante os meses de abril e maio do ano de 2022 durante o período de 45 dias, sendo os dados coletados a cada 15 dias, ou seja, nos dias 0, 15, 30 e 45.

6.2 INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS E COMPARAÇÃO LEGISLATIVA

Os rótulos foram avaliados de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2002), analisando as informações nutricionais, porções e ingredientes declarados na Tabela Nutricional. A pesquisa realizou-se através de registros fotográficos dos rótulos das embalagens das diferentes marcas selecionadas, se avaliou e comparou os diferentes rótulos a partir de uma ficha avaliativa (Quadro 1), seguindo a legislação vigente. Os regulamentos comparativos foram estabelecidos pela instrução normativa nº243 (BRASIL, 2018), RDC nº259 (BRASIL, 2002), RDC nº360 (BRASIL, 2003), RDC nº 359 (BRASIL, 2003), RDC nº75 (BRASIL, 2020) e RDC nº (BRASIL, 2005). A escolha das marcas teve como base a disponibilidade nos estabelecimentos visitados. Utilizou-se 5 marcas distintas para este experimento, sendo eles: Cepêra (1), Kinino (2), Ponzan (3), Hemmer (4) e Kodilar (5). O Quadro 1, a seguir, apresenta o formulário de Smith e Muradian (2011) com algumas recomendações da Legislação, utilizado para a verificação da conformidade e não conformidade dos rótulos analisados seguindo critérios estabelecidos pela legislação.

Quadro 1. Itens para o estudo de conformidade e não conformidade de azeite de dendê

Itens	Sim	Não	N/A
1. O produto possui rótulo?			
2. Há legibilidade dos textos?			
3. O tamanho da letra está de acordo com a legislação?			
4. A denominação do produto está de acordo com o estabelecido no padrão de identidade e qualidade?			
5. O rotulo apresenta a marca do produto?			
6. Há identificação de origem?			
7. O painel de informação apresenta todas as informações obrigatórias?			
8. Há lista de ingredientes?			
9. A lista de ingredientes está de acordo com a legislação?			
10. O modo de conservação está de acordo com a legislação?			
11. Há modo de conservação após aberta?			
12. Há data de validade?			
13. A data de validade está de acordo com a legislação?			
14. Há indicação de validade após aberta a embalagem?			
15. Há identificação do lote?			
16. A identificação do lote segue os requisitos legais?			
17. Há dados do fabricante?			
18. Há uma das expressões “não contém glúten” ou NÃO CONTEM GLÚTEN?			
19. As informações sobre a presença de glúten estão corretas?			
20. A tabela nutricional está de acordo com as legislações de rotulagem nutricional?			
21. O rotulo possui figuras, símbolos, ilustrações e/ou desenhos que possam levar ao engano?			

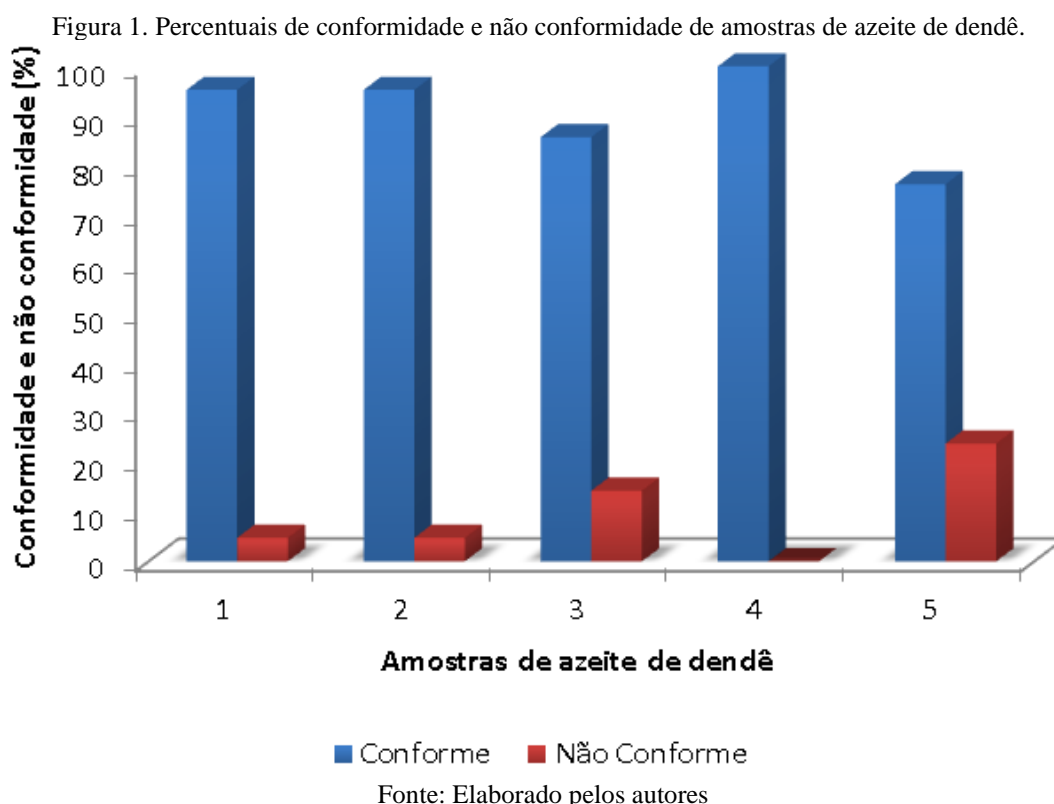
Fonte: SMITH e MURADIAN, 2011

Para o cálculo da porcentagem de conformidade e não conformidade utilizou-se o programa Microsoft Excel® versão 2010. Estas porcentagens foram obtidas a partir de comparações dos rótulos com as legislações específicas. Para análise da Tabela Nutricional das marcas selecionadas foi utilizado o

programa InfoStat/L versão 2020, calculando as análises de variância (ANOVA) e Tukey. O teste de Tukey foi utilizado para determinar diferenças significativas entre as médias das amostras no intervalo de 95% de confiança ($p < 0,05$) com três repetições, sendo os resultados expressos em média \pm desvio padrão (DP).

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostragem foi coletada a cada 15 dias durante 45 dias de análise. Os percentuais de conformidade e não conformidade dos produtos analisados seguiram o formulário apresentado no Quadro 1 e a partir deste padrão comparou-se os rótulos com os critérios exigidos pela legislação, estes percentuais estão expressos na Figura 1 a seguir.

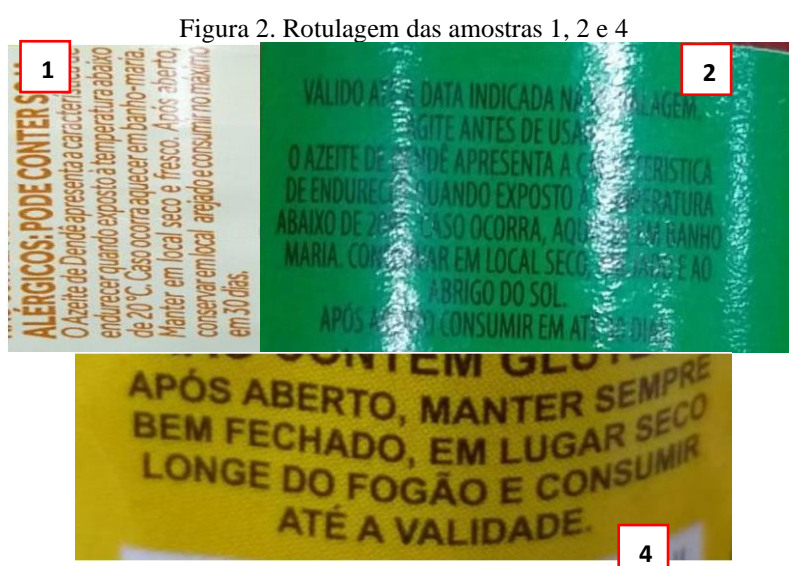


Como podem ser observadas na Figura 1, a amostra 4 apresentou 100% de conformidade segundo os padrões exigidos pela RDC n°259 (BRASIL, 2002). Este dado corrobora com os estudos de Rabelo et al. (2017). Os autores avaliaram a rotulagem geral e nutricional de óleos vegetais de canola, girassol, milho e soja de diversas marcas, analisando quanto à adequação da legislação verificou que as rotulagens selecionadas obrigatória das amostras analisadas estava em concordância com a Legislação vigente.

As amostras 2 e 4 apresentaram 4,76% de não conformidade e as amostras 3 e 5 apresentaram percentuais de não conformidade de 14,29% e 23,81%, respectivamente. A resolução RDC n°259 (BRASIL, 2002) expõe a obrigatoriedade das seguintes informações nos rótulos: Denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social e

endereço do importador (no caso de alimentos importados), identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento (quando necessário).

Na Figura 2. Observa-se que a amostra 3 apresentou irregularidades com relação aos itens 10 (o modo de conservação está de acordo com a legislação?), 11 (Há modo de conservação após aberta?) e 14 (Há indicação de validade após aberta a embalagem?), ou seja, não expôs na descrição do rótulo o modo de conservação e não houve indicação de validade após aberta como as demais amostras (1, 2, 4) analisadas neste estudo. Sendo que as Marcas 3 e 5 recomendam na embalagem impressa que após aberto, deve ser consumido dentro do prazo de 30 dias e deve ser mantido em lugar seco e fresco. Além disso, estas amostras alertaram quanto ao endurecimento quando o azeite é exposto às temperaturas de aproximadamente 20°C, como mostra a Figura 2.



Fonte: Elaborado pelos autores

Segundo a RDC nº 259 (BRASIL, 2002), “os rótulos das embalagens que exijam condições especiais devem ser inclusos em uma legenda com caracteres legíveis, as precauções necessárias para manter suas características normais, devendo ser indicadas as temperaturas máximas e mínimas para a conservação do alimento e o tempo que o fabricante/indústria/produtor ou fracionador garante sua durabilidade nessas condições. O mesmo dispositivo é aplicado para alimentos que podem-se alterar após abertas as embalagens”. Portanto, a amostra 3 estava fora dos padrões exigidos para este parâmetro analisado.

Corroborando com este estudo, dados semelhantes foram observados por Curvelo (2010) quando pesquisou rótulos de óleos de palma, verificou que apenas 25% dos rótulos de óleos de palma bruto analisados indicavam as condições de armazenamento e 37,5% descreviam “apresenta a característica de endurecer quando exposto a temperaturas abaixo de 20°C”.

A amostra 5 apresentou irregularidade nos itens 10, 11, 13, 14 e 16 descritos no Quadro 1. Assim como a amostra 3 não apresentou o modo de conservação após aberto e qual era validade após abertura do

produto. Além disso, a data de validade do azeite estava grafada na tampa da embalagem não podendo ser visualizada de forma clara e objetiva, como mostra a Figura 3.

Figura 3. Dados da fabricação, lote e validade da amostra 5



Fonte: Elaborado pelos autores

A amostra 5 foi a única que apresentou a data de fabricação, porém segundo a resolução n° 259 de 20 de setembro de 2002, a identificação da fabricação não é mais obrigatória, esta informação é opcional. A mesma também não apresentou o número do lote de forma legível, como consta na legislação. As amostras 1, 2, 3 e 4 apresentaram o número do lote impresso, gravado ou marcado permitindo a identificação do lote, sendo este número legível e indelével como consta na legislação (BRASIL, 2002), Segundo Machado (2005), o lote é importante, pois faz parte do controle na produção sendo utilizado para rastrear o produto, em casos de contaminação. A ausência deste dado pode dificultar ou impossibilitar o rastreamento do produto. Alguns autores relataram irregularidade no lote de produtos, como por exemplo, Grandi e Rossi (2010), estes verificaram que 25% das bebidas fermentadas avaliadas não possuíam lote. Além destes, Winckelmann (2020) analisou alimentos e em cada tipo de produto estudado, pelo menos uma amostra não possuía lote.

A irregularidade da rotulagem em alimentos embalados é constante em diversos estudos, como por exemplo, Lobanco et al. (2009) analisaram a rotulagem de 153 amostras de alimentos industrializados (destinados a crianças e adolescentes) e verificou que as amostras analisadas apresentaram alguma inconformidade nos dados nutricionais. Resultados similares foram contatados por Nascimento e Nascimento (2008) que avaliaram produtos com denominação “light” e verificaram que 84,2% dos produtos continham algumas irregularidades comparadas a legislação. Assim também Miranda et al. (2017) verificaram que dos 23 rótulos de pães de forma analisados 22 continham uma ou mais irregularidades, representando 95% das amostras com algum ponto insatisfatório.

De maneira geral, as amostras não apresentaram variação em suas embalagens durante os dias de amostragem, somente a amostra 1 variou no dia 15 o seu peso líquido de 100 mL para 900 mL, porém a grafia e a Tabela Nutricional permaneceram as mesmas.

Quase todos os azeites de dendê analisados apresentaram tamanho das porções nas suas embalagens seguindo as normas da instrução normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020, que expõe tamanho das porções igual a 13 ml ou g seguindo medidas caseiras sugeridas de colheres de sopa. Exceto a amostra 3 que apresentou proporção de 10 mL equivalente a uma colher caseira.

A resolução normativa RDC nº 270 de 22 de setembro de 2005 expõe que para óleos e gorduras deve constar em destaque e em negrito a recomendação “manter em local seco e longe de fonte de calor” ou expressão equivalente sobre a conservação do produto. E para o caso de produtos acondicionados em embalagens transparentes, deve ser acrescentado “ao abrigo de luz”. A única amostra que apresentou estas características corretas foi a amostra 4 que expôs “manter bem fechado, em lugar seco e longe do fogão” em negrito. As amostras 1 e 2 apresentaram estas informações, porém não colocaram em negrito. Já as amostras 3 e 5 não continham nenhuma das informações propostas pela legislação (ANEXO 1).

A Tabela 3 a seguir apresenta os dados da Tabela Nutricional das amostras analisadas durante os 45 dias de experimento.

Tabela 3. Tabela nutricional apresentada nos rótulos das amostras de azeite de dendê

Valor Energético (Kcal)					
Dias	1	2	3	4	5
0	117 ^{Aa} ±0,0	117 ^{Aa} ±0,0	116 ^{Ab} ±0,0	117 ^{Aa} ±0,0	116 ^{Ab} ±0,0
15	117 ^{Aa} ±0,0	117 ^{Aa} ±0,0	116 ^{Ab} ±0,0	117 ^{Aa} ±0,0	116 ^{Ab} ±0,0
30	117 ^{Aa} ±0,0	117 ^{Aa} ±0,0	116 ^{Ab} ±0,0	117 ^{Aa} ±0,0	116 ^{Ab} ±0,0
45	117 ^{Aa} ±0,0	117 ^{Aa} ±0,0	116 ^{Ab} ±0,0	117 ^{Aa} ±0,0	116 ^{Ab} ±0,0
Gorduras Totais (g)					
0	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	12 ^{Ab} ±0,0
15	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	12 ^{Ab} ±0,0
30	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	12 ^{Ab} ±0,0
45	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	13 ^{Aa} ±0,0	12 ^{Ab} ±0,0
Gorduras Saturadas (g)					
0	0,8 ^{Ac} ±0,0	0,8 ^{Ac} ±0,0	1,9 ^{Ab} ±0,0	2,0 ^{Aa} ±0,0	0,8 ^{Ac} ±0,0
15	0,8 ^{Ac} ±0,0	0,8 ^{Ac} ±0,0	1,9 ^{Ab} ±0,0	2,0 ^{Aa} ±0,0	0,8 ^{Ac} ±0,0
30	0,8 ^{Ac} ±0,0	0,8 ^{Ac} ±0,0	1,9 ^{Ab} ±0,0	2,0 ^{Aa} ±0,0	0,8 ^{Ac} ±0,0
45	0,8 ^{Ac} ±0,0	0,8 ^{Ac} ±0,0	1,9 ^{Ab} ±0,0	2,0 ^{Aa} ±0,0	0,8 ^{Ac} ±0,0

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância ($p > 0,05$) pelo teste de tukey. Letras maiúsculas comparam média na vertical (entre os dias da mesma amostra). Letras minúsculas comparam média na vertical (entre as amostras). Os dados são apresentados como média ± desvio padrão. 1; 2; 3; 4; 5.

Com relação aos dias de análise foi verificado que não houve diferenças significativas entre as amostras e o tempo de análise, ou seja, não apresentou variação da tabela nutricional durante os 45 dias de amostragem para todas as amostras analisadas na presente pesquisa. O valor energético das amostras 3 e 4 não apresentaram diferença significativas entre elas, apresentando menores teores deste parâmetro, diferindo das demais amostras.

A amostra 5 apresentou menor teor de gorduras totais (12g), diferindo estatisticamente das demais amostras (13g). Com relação às gorduras saturadas, observa-se que as amostras 4 e 3 apresentaram maiores

teores se comparadas as amostras 1, 2 e 5 (0,8g), estas não diferiram entre elas ao nível de 5% de significância.

Segundo a RDC nº359 de 23 de dezembro de 2003 o tamanho da porção deve ser com base em uma alimentação diária de 2000 Kcal ou 8400 KJ. O grupo de óleos, gorduras e sementes oleaginosas (grupo VI) deve declarar valor energético médio (VE) de 300 Kcal ou 1260 KJ e valor energético médio por porção de 100 Kcal ou 420 KJ. Dentro deste contexto, as amostras analisadas estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação variando entre 116 Kcal (486 KJ) e 117 Kcal (491 KJ).

A ANVISA aprovou nova resolução RDC nº429 e a instrução normativa nº75 (BRASIL, 2020) algumas mudanças na rotulagem de alimentos embalados. Nesta resolução constam quais os limites nutricionais para um alimento ser considerado de alto teor de açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio. Para gorduras saturadas o limite em alimentos líquidos é de quantidade maior ou igual a 3 g de gorduras saturadas por 100 mL do alimento. Neste presente estudo, todas as amostras analisadas apresentaram baixo teor de gorduras saturadas se comparadas a esta legislação apresentada, estando dentro da legalidade.

Portanto, as amostras do presente estudo apresentaram conformidade com relação à tabela nutricional, diferindo de diversos estudos. Abrantes e Tabai (2010) analisaram a rotulagem de leite em pó modificado, leite em pó integral, leite de cabra em pó e alimentos a base de soja e verificaram que 33% das marcas analisadas calcularam e declararam o %VD do sódio de maneira errada. Resultados similares a este foram observados por Grandi e Rossi (2010) no qual avaliaram itens obrigatórios na rotulagem nutricional de produtos lácteos fermentados e constataram que 28,9% dos rótulos de 114 amostras de iogurtes e 57,1% dos rótulos de 26 amostras de bebidas lácteas informaram de maneira errônea o %VD em suas amostras.

A amostra 3 apresentou no rótulo que o produto é um composto misto de azeite de dendê e óleo de soja indicando aos alérgicos a presença de soja em sua composição. A amostra 1 apresentou também que o produto poderia conter soja, porém não foi exposto na lista de ingredientes como no caso da amostra 3, como apresentado na Figura 4.

Figura 4. Lista de ingredientes e presença de alérgeno nas amostras 1 e 3.



Fonte: Elaborado pelos autores

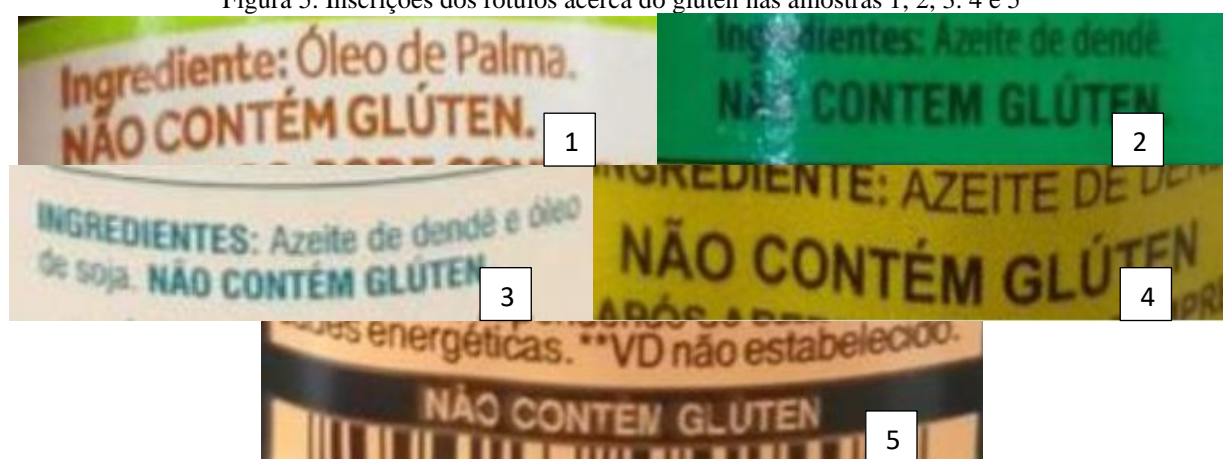
A RDC n° 26 de 02 de julho de 2015 dispõe sobre os requisitos para a rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares, sendo uma resolução complementar à RDC n°259 (BRASIL, 2002). A amostra 1 apresentou a possível presença de soja, podendo estar relacionada a contaminação cruzada, ou seja, presença de qualquer alérgeno alimentar não adicionado intencionalmente ao alimento, estando dentro da legislação que exige a exposição de possíveis alimentos que possam causar alergias.

Diferindo deste estudo, Silva e Melo (2021) estudando rótulos de alimentos verificaram que no total das amostras analisadas foi observado que em 10% havia incoerência quanto ao padrão de declaração dos alergênicos, não apresentando alertas como: “alérgicos, contém” descrito pela RDC n° 26 (BRASIL, 2015). Ao verificar a lista de ingredientes observaram derivados de soja, porém não foi declarado como deveria. Zorzanello e Weschenfelder (2017) estudaram a rotulagem de pães integrais e verificaram que em 16,7% dos rótulos não apresentaram a declaração padrão para alergênicos. Farias et al. (2017) avaliaram rótulos de produtos lácteos e verificaram que 57,2% apresentaram inconformidades na rotulagem.

O acesso a estas informações é extremamente importante para garantir ao consumidor saúde e segurança alimentar. É importante que o alerta para alérgenos estejam facilmente visíveis, não encoberto e longe da lista de ingrediente ou da selagem (SILVA e MELO, 2021), assim como demonstrado neste estudo, onde as amostras 1 e 3 apresentaram de forma clara e objetiva a presença de soja em sua composição.

Conforme o Anexo 1, todas as amostras apresentaram 100% de conformidade em relação a RDC n° 26 que dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares e a Lei n° 10.674, de 16 de maio de 2003, onde obriga que todos os alimentos industrializados deverão conter em seu rótulo e bula, as inscrições "contém glúten" ou "não contém glúten".

Figura 5. Inscrições dos rótulos acerca do glúten nas amostras 1, 2, 3, 4 e 5



Fonte: Elaborado pelos autores

Todas as amostras apresentaram conformidade com relação a RDC n°26 que dispõe da obrigatoriedade que todos os alimentos industrializados deverão conter em seu rótulo e bula as inscrições “contém glúten” ou “não contém glúten” (BRASIL, 2015). Corroborando com este estudo, Azevedo et al.

(2022) analisaram a adequação de rotulagem de alimentos tradicionais e verificaram que 100% das amostras estavam em conformidade com esta resolução acerca das inscrições de conter ou não glúten.

Com relação à origem do produto, todas as marcas estão de acordo com a resolução RDC n° 259 (BRASIL, 2002). A origem do produto é importante para saber a sua procedência, sendo possível entrar em contato com o fabricante e o serviço de atendimento ao consumidor (SAC), caso seja necessário.

Dessa forma, foi possível verificar que a amostra que apresentou 100% de conformidade segundo as exigências da ANVISA foi a 4, estando dentro dos padrões exigidos. Estudos realizados por Rabelo et al (2017), verificaram que 100% dos rótulos dos óleos vegetais analisados cumpriram os requisitos obrigatórios de identificação, lote e validade, cuidados sobre o armazenamento e presença dos nutrientes na tabela nutricional. De maneira geral, as normas de rotulagem para azeite de dendê estão sendo seguidas e respeitadas.

8 CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu a identificação de conformidade de rotulagem de diversas marcas de azeite de dendê frente à legislação brasileira em vigor. De maneira geral, os rótulos dos azeites de dendê estavam dentro dos parâmetros exigidos pela Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) com algumas irregularidades nas amostras 3 e 5 com porcentagens de 14,29% e 23,81% respectivamente. Estas não apresentaram alguns itens exigidos pela legislação como, por exemplo, o modo de conservação e prazo de validade após a abertura da embalagem. A amostra 4 foi a que apresentou 100% de regularidade e que seguiu todas as exigências prevista em lei, seguido pelas amostras 1 e 2 com 95,24% de conformidade. A tabela nutricional de todas as embalagens estava de acordo com a legislação vigente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, V. R. S.; TABAI, K. C. Rotulagem Nutricional: Averiguação de leites em pó e alimentos em pó a base de soja. *Revista Universidade Rural*, v. 30, n. 1, p. 27-43. 2010.

AZEVEDO, B. G. F. D.; MOURA, B. V. D. S.; PADILHA, F. M. Q. D. H. Análise da adequação de rotulagem de bebidas lácteas UHT tradicionais comercializadas em supermercados situados na cidade de Recife-PE. 2022

BAHIA. Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Cultura do Dendê. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/dende.htm>>. Acesso em: 21 de abril de 2022.

BARCELOS, E.; CHAILLARD, H.; NUNES, C. D. M.; MACÊDO, J. L. V.; RODRIGUES, M. R. L.; CUNHA, R. N. V.; TAVARES, A. M.; DANTAS, J. C. R.; BORGES, R. S.; SANTOS, W. C. A cultura do dendê. EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, Brasília – DF. Coleção Plantar, n. 32. 68p. 1995.

BASIRON, Y. Palm oil production through sustainable plantations. *European Journal of lipid science and technology*, v. 109, p. 289-295, 2007.

BORA, P. S.; ROCHA, R.; VOL. M. A.; NARAIN, N.; MOREIRA-MONTEIRO.; MOREIRA, R. A. Characterization of principal nutritional componentes of Brazilian oil palm (*Eliaes guineenses*) fruits. *Bioresource Technology*, Palampur, n 87, p 1-5, 2003.

BRASIL, Gerência-Geral de Alimentos. Relatório preliminar de análise de impacto regulatório sobre rotulagem nutricional. Brasília/ DF: ANVISA, 2018.

BRASIL. Instrução Normativa nº75 de 8 de outubro de 2020 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério de Saúde. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 8 out. 2020.

BRASIL. Instrução Normativa nº87 de 15 de março de 2021 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério de Saúde. Estabelece a lista de espécies vegetais autorizadas, as designações, a composição de ácidos graxos e os valores máximos de acidez e de índice de peróxidos para óleos e gorduras vegetais. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 15 mar. 2021.

BRASIL. Resolução RDC nº23, de 15 de março de 2000 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Dispõe sobre O Manual de Procedimentos Básicos para Registro e Dispensa da Obrigatoriedade de Registro de Produtos Pertinentes à Área de Alimentos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 15 mar. 2000.

BRASIL. Resolução RDC nº259, de 20 de setembro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 20 set. 2002.

BRASIL. Resolução RDC nº26 de 02 de julho de 2015 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 02 jul. 2015.

BRASIL. Resolução RDC nº270, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 22 set. 2005.

BRASIL. Resolução RDC nº359, de 23 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 23 dez. 2003.

BRASIL. Resolução RDC nº360, de 23 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 23 dez. 2003.

BRASIL. Resolução RDC nº429 de 8 de outubro de 2020 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 8 out. 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº482, de 23 de setembro de 1999 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Regulamento técnico para fixação de identidade de óleos e gorduras vegetais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 23 set. 1999.

CARNEIRO, E. O azeite de dendê. In: Ladinos e crioulos: estudos sobre o negro no Brasil. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes. p. 88-91. 1964

CHEW, C. L.; LOW, L. E.; CHIA, W. Y.; CHEW, K. W.; LIEW, Z. K.; CHAN, E. S.; SHOW, P. L. Prospects of Palm Fruit Extraction Technology: Palm Oil Recovery Processes and Quality Enhancement. Food Reviews International, 1–28. doi:10.1080/87559129.2021.1890117. 2021.

CURVELO, F. M. Uma imersão no tabuleiro da baiana: o estudo do óleo de palma. 2010.

EBONG, P. E. O.; WU, D. U.; ISONG, E. U. Influence of palm oil (*Elaeis guineensis*) on health. Plant Foods Hum Nutr. 53: 209-22. 1999.

FARIAS, T. A. L.; NASCIMENTO, I. R. S.; OLIVEIRA, K. L.; XIMENES, G. N. C.; CAMPOS, J. M.; CORTEZ, N. M. S. Rotulagem de derivados lácteos frente as novas legislações da ANVISA. Revista Brasileira de Agrotecnologia, v. 7, n. 1, 2017.

GEE, P.T Analytical characteristics of crude and refine palm oil and fractions. European Journal of lipid science and technology, v. 109, n. 4, p. 373-379, 2007.

GRANDI, A. Z.; ROSSI, D. A. Avaliação dos itens obrigatórios na rotulagem nutricional de produtos lácteos fermentados. Rev Inst Adolfo Lutz. São Paulo, 2010. Disponível em: <<https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2010/ses-17615/ses-17615-1753.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2022.

GRANDI, A. Z.; ROSSI, D. A. Avaliação dos itens obrigatórios na rotulagem nutricional de produtos lácteos fermentados. Revista Instituto Adolfo Lutz, v. 69, n.1, p. 62-68, sem mês. 2010

HASSIM, N. A. M.; DIAN, L. Usage of palm oil, palm kernel oil and their fractions as confectionery fats. J. Oil Palm Res. 29(3), 301–310. DOI: 10.21894/jopr.2017.2903.01. 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Agrícola Municipal. PAM-2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>>. Acesso em: 20 de abril de 2022.

LIN, S. W. Palm oil. In: GUNSTONE Frank D. Vegetable oils in food technology: composition, properties and use. Iowa: Blackwell Publishing, p. 59- 93. 2011.

LOBANCO, C. M.; VEDOVATO, G. M.; CANO, C. B.; BASTOS, D. H. M. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. Revista de Saúde Pública, 43, 499-505. 2009.

- MACHADO, R. L. P. Manual de rotulagem de alimentos. Embrapa Agroindústria de Alimentos-Documents (INFOTECA-E), 2015.
- MALASIAN PALM OIL COUNCIL-MPOC- Basic Background Information about Palm Oil, Malasian-199. Disponível em:< <http://mpoc.mls>>. Acesso em: 23 de maio de 2022
- MAY, C. Y. Palm oil carotenoids. Food Nutr Bull. 15 (2). 1994.
- MENEZES, B. F.; CARMO, M. M. R. A importância da rotulagem alimentar e nutricional para a autonomia alimentar do consumidor. Brazilian Journal of Development, 8(4), 23114-23116. 2022.
- MIRANDA, L. L. S.; SOARES, C. S.; DE ALMEIDA, C. A. F.; DE ALMEIDA, D. K. C.; GREGÓRIO, E. L.; DO AMARAL, D. A. Análise da rotulagem nutricional de pães de forma com informação nutricional complementar comercializados no município de Belo Horizonte–MG. *HU Revista*, 43(3), 211-217.2017
- MORETTO, E.; FETT, R. Tecnologia dos óleos e gorduras vegetais. Rio de Janeiro: Varela, 1989.
- NASCIMENTO, K. O.; NASCIMENTO, T. P. Informação nutricional de produtos light. *Nutrição Brasil*, v. 7, n. 1, p. 18-22, 2008
- NASCIMENTO, S. P. Rotulagem Nutricional. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 15, n. 83, p. 71-75. 2001
- ODIA, O. J.; OFORI, S.; MADUKA, O. Palm oil and the heart: A review. *World Journal of Cardiology*, v. 7 n. 3, p. 144–149. 2015
- OLIVEIRA, F. C. C.; SUAREZ, P. A. Z.; SANTOS, W. L. P. Biodiesel: possibilidades e desafios. *Química Nova na Escola*, v. 28, n. 3, 2008.
- RABELO, D. M.; HENRIQUES, B. O.; LABANCA, R. A. Avaliação da rotulagem de óleos vegetais segundo a legislação vigente: itens obrigatórios e opcionais. *A Barriguda: Revista Científica*, 7(1), 23-34. 2017.
- RABELO, D. M.; HENRIQUES, B. O.; LABANCA, R. A. Avaliação da rotulagem de óleos vegetais segundo a legislação vigente: itens obrigatórios e opcionais. *A Barriguda: Revista Científica*, v. 7, n. 1, p. 23-34, 2017.
- SAMBANTHAMURTHI, R.; SUDRAM, K.; TAN, Y. Chemistry and biochemistry of palm oil. *Progress in Lipid Research*, n. 39, p. 507-558, 2000
- SILVA, D. C. P. D.; MELO, F. L. D. Avaliação dos rótulos de chocolates frente a legislação Brasileira para alimentos alergênicos. 2021
- SMITH, A. C. L.; MURADIAN, L. B. A. Rotulagem de alimentos: avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para a sua melhoria. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 70, n. 4, p. 463-472, 2011.
- SOUTO, T. de C. Azeite de Dendê: Uma Breve História Sobre sua Origem. Monografia (Bacharelado em Gastronomia) - Faculdades Integradas, Associação de Ensino de Santa Catarina. FASSESC. Santa Catarina. 2007
- TAN, C. P; NEHDI, I. A. The physicochemical properties of palm oil and its components. In: *Palm oil*. AOCS Press. p. 377-391. 2012
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Production, Supply and Distribution. Disponível em:<[https:// apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf](https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf)>. Acesso 21 de abril de 2022.

WINCKELMANN, P. I. Avaliação dos rótulos de produtos lácteos após a vigência da resolução nº 26 de 02/07/2015 e Resolução nº 135 de 08/02/2017. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Tecnologia de alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

ZORZANELLO, B. M.; WESCHENFELDER, S. Pães produzidos em escala industrial e comercializados com a denominação de “integral”: análise da rotulagem e identificação dos ingredientes. C&D-Revista Eletrônica de FAINOR, v. 10, n. 3, 2017.