

Organizador:

William de Jesus Ericeira Mochel Filho

# Legado Científico Brasileiro

2021



4

Volume

**WILLIAM DE JESUS ERICEIRA MOCHEL FILHO**  
**(Organizador)**

**LEGADO CIENTÍFICO**  
**BRASILEIRO**

**VOLUME 4**

**EDITORA PASCAL**  
**2021**

**2021 - Copyright© da Editora Pascal**

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Patrício Moreira de Araújo Filho

**Edição e Diagramação:** Eduardo Mendonça Pinheiro

**Edição de Arte:** Marcos Clyver dos Santos Oliveira

**Bibliotecária:** Rayssa Cristhália Viana da Silva – CRB-13/904

**Revisão:** Os autores

**Conselho Editorial**

Dr<sup>a</sup>. Camila Pinheiro Nobre

Dr. Gabriel Nava Lima

Dr<sup>a</sup>. Eliane Rosa da Silva Dilkin

Dr. Diogo Guagliardo Neves

Dr<sup>a</sup>. Samantha Ariadne Alves de Freitas

Dr. José Ribamar Neres Costa

**Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**M688**

Coletânea Legado Científico Brasileiro. / William de Jesus Ericeira Mochel Filho, (Orgs.). — São Luís: Editora Pascal, 2021.

300 f.; il. – (Legado Científico Brasileiro; v. 4)

Formato: PDF

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-86707-48-9

D.O.I.: 10.29327/534192

1. Engenharia. 2. Tecnologia. 3. Legado científico. 4. Miscelânea. I. Mochel Filho, William de Jesus Ericeira.

CDU: 62:088

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

**2021**

[www.editorapascal.com.br](http://www.editorapascal.com.br)

contato@editorapascal.com.br

## APRESENTAÇÃO

**E**m recente pesquisa, o Brasil contava com aproximadamente 600 cientistas entre os mais influentes do mundo em 2020. Esse estudo reflete, entre outras coisas importantes, a qualidade e a quantidade de publicações de impacto realizada por cientistas e instituições em solo nacional. Em meio a todas as dificuldades enfrentadas pela ciência brasileira, o fato de centenas de cientistas brasileiros estarem entre os mais influentes e citados do mundo, representa um sopro de esperança e reconhece todo o esforço realizado em solo nacional, sendo um marco importante para a ciência brasileira.

Não há dúvidas sobre a importância da pesquisa, ciência e inovação, contudo, no Brasil, ainda temos sérios problemas de fazer com que as informações provenientes da ciência produzida por brasileiros cheguem à maioria da população brasileira. Por diversos fatores, as publicações científicas não estão acessíveis e/ou não são escritas em uma linguagem que facilite a leitura e interpretação por grande parte da população brasileira, que sempre sofreu com o acesso à educação e todos os níveis.

Nesse ínterim, as revistas/livros que propiciam o contato mais próximo entre a ciência e população, exercem papel social inestimável, principalmente na cultura brasileira onde ciência, instituições de ensino e pesquisa e cidadãos, ainda estão muito distantes. A Editora Pascal atua ajudando a sanar essa deficiência, apresentando edições seguindo uma tendência mundial, de publicar edições contendo trabalhos oriundos de pesquisa científica prezam por publicações extremamente úteis para a sociedade, em uma linguagem acessível.

Nessa edição, você será apresentado a artigos de altíssima qualidade focados em medicina, informática, ciências agrárias, design, engenharia de produção, engenharia civil, química, alimentos, contábeis, educação, entre outros. São trabalhos realizados por grupos de pesquisa em todo o território nacional, contribuindo para um legado inestimável para a ciência brasileira, fruto de muito suor, trabalho, dedicação e amor pelo conhecimento.

Tenha uma ótima leitura!!!

**Prof. Dr. William de Jesus Ericeira Mochel Filho**

# SUMÁRIO

## **CAPÍTULO 1..... 10**

### **IRREGULARIDADES NAS COMPRAS E CONTRATAÇÕES GOVERNAMENTAIS DE BENS E SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO ENTRE 2011 E 2016 SOB A ÓTICA DOS ÓRGÃOS FEDERAIS DE CONTROLE E MECANISMOS DE PREVENÇÃO**

Thiago Dias de Carvalho Quaresma Gama

## **CAPÍTULO 2..... 42**

### **O DIREITO REAL DE HABITAÇÃO DO COMPANHEIRO SUPÉRSTITE E A GARANTIA AO DIREITO FUNDAMENTAL DE MORADIA**

Beatriz Tavares Fernandes dos Santos

Daniela Braga Paiano

## **CAPÍTULO 3..... 59**

### **AVAMUSIC: APLICAÇÃO WEB VOLTADA PARA O ENSINO DE INSTRUMENTO MUSICAL**

Thiago da Silva Sales

Carlos Eduardo Coelho Freire Batista

## **CAPÍTULO 4 ..... 73**

### **USO DO DISPOSITIVO INTRAUTERINO EM MULHERES PÓS-ABORTO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS**

Lívia Machado Macêdo

Marcos Alexandre Casimiro de Oliveira

## **CAPÍTULO 5..... 86**

### **RELAÇÃO ENTRE APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E SÍNDROME CORONARIANA AGUDA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Francisco Jonas Pires de Andrade

Marcos Alexandre Casimiro de Oliveira

Ubiraídys de Andrade Isidório

Ana Valéria de Souza Tavares

**CAPÍTULO 6..... 98**

**SER MÃE NA PANDEMIA: AS REPRESENTAÇÕES DE ESCOLA EM CON-  
TEXTOS DISTINTOS DE VIOLÊNCIA**

Natércia de Andrade Lopes Neta

**CAPÍTULO 7..... 109**

**DIFICULDADES ENCONTRADAS PELAS PUÉRPERAS PRIMÍPARAS NOS  
CUIDADOS DO LACTENTE**

Maria Gislaine Mayane Vieira

Cícera Amanda Mota Seabra

Aracele Gonçalves Vieira

Kassandra Lins Braga

**CAPÍTULO 8..... 127**

**MONITORIZAÇÃO DE SINAL VITAL ATRAVÉS DE UM MONITOR CAR-  
DÍACO**

Lívia de Oliveira Ribeiro

**CAPÍTULO 9..... 142**

**PLASTICULTURA NA AGRICULTURA TROPICAL**

Rodrigo Couto Santos

Sivanilza Teixeira Machado

Carlos Alberto Chuba Machado

Mamadou Cellou Abdoulaye Diallo

Gilverton Oliveira da Silva

Staël Caroline Rego Ribeiro da Silva

Tainara Regina Cerutti Torres

Édipo Sabião Sanches

João Pedro Rodrigues da Silva

Ítalo Sabião Sanches

Arthur Carniato Sanches

**CAPÍTULO 10 ..... 161**

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE APPCC NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA DE TRIGO**

Ana Célia Silva Vieira  
Camila de Cassia Mendonça Silva  
Marcia Núbia Morais Arouche  
Rosefrancy Teixeira Siqueira  
Eduardo Mendonça Pinheiro

**CAPÍTULO 11..... 174**

**ANÁLISE BROMATOLÓGICA DA FARINHA DE COCO E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE**

Leila de Cássia Moraes Cerqueira  
Neuriane Silva Lima  
Ana Carla Cardoso Costa  
Francisco de Assis Alves Guida Junior  
Bárbara Guerra Barbalho  
Glória Maria Granjeiro Ferreira  
Darlan Ferreira da Silva  
Wellyson da Cunha Araújo Firmo  
Victor Elias Mouchrek Filho  
Maria Raimunda Chagas Silva

**CAPÍTULO 12..... 186**

**COMPLICAÇÕES DA TRAQUEOSTOMIA: AS FÍSTULAS TRAQUEOESOFÁGICAS E O SANGRAMENTO DA ARTÉRIA INOMINADA**

Victória Forest Hoppen  
Maria Antônia Dutra Nicolodi

**CAPÍTULO 13..... 190**

**PERFIL CLÍNICO E EPIDEMIOLÓGICO DE GESTANTES COM SÍFILIS NO MARANHÃO**

Andressa Barros de Sousa Nascimento

Bruna Brito Feitosa

Bruna Martins Pereira

Laíze Brito dos Santos Dias Carneiro

Ingrid Albuquerque Araujo Gomes Self

Marcio Anderson Sousa Nunes

Joicy Cortez de Sá Sousa

Janaina Maiana Abreu Barbosa

Marcia Rodrigues Veras Batista

Maria Raimunda Chagas Silva

**CAPÍTULO 14..... 199**

**REFLEXÕES SOBRE ADEQUAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA TRABALHADORAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Mayanne Camara Serra

Ivana Márcia Oliveira Maia

**CAPÍTULO 15..... 214**

**A EFICIÊNCIA DOS GASTOS MUNICIPAIS EM EDUCAÇÃO: UMA INVESTIGAÇÃO ATRAVÉS DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE TOLEDO**

Ana Carolina Specht

Caroline Knopp Hansen

Valnir Alberto Brandt

**CAPÍTULO 16..... 240**

**PERFIL FÍSICO-QUÍMICO DE KOMBUCHAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE GOVERNADOR VALADARES - MG**

Nayara Ferreira Zagnoli

Thays Lucas Arcaujo

Victória Soares Ávila

Vitória Oliveira Silva Paes

Ana Clara De Alvarenga Morais

Eloisa Helena Medeiros Cunha

Anderson Ferreira Vilela



**CAPÍTULO 17..... 255**

**AVALIAÇÃO SISTÊMICA DA MIGRAÇÃO DO ATENDIMENTO PRESENCIAL PARA O TELEMONITORAMENTO DE CRIANÇAS COM MICROCEFALIA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19**

Caio Méssala da Silva Faustino  
Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso  
Gabriel Guedes Barbosa Silva

**CAPÍTULO 18..... 268**

**ERGONOMIA E LEAN HEALTHCARE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA COM FOCO EM MELHORIA DE PROCESSOS NA ÁREA DA SAÚDE**

Camilla Buttura Chrusciak  
Cristoffer Rodrigues Poncini  
Rosimeire Sedrez Bitencourt  
Osiris Canciglieri Junior

**AUTORES..... 281**

**ORGANIZADOR..... 299**

# CAPÍTULO 1

## **IRREGULARIDADES NAS COMPRAS E CONTRATAÇÕES GOVERNAMENTAIS DE BENS E SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO ENTRE 2011 E 2016 SOB A ÓTICA DOS ÓRGÃOS FEDERAIS DE CONTROLE E MECANISMOS DE PREVENÇÃO**

IRREGULARITIES IN GOVERNMENT PURCHASES AND GOVERNMENT  
CONTRACTING OF INFORMATION TECHNOLOGY GOODS AND  
SERVICES BETWEEN 2011 AND 2016 UNDER THE VIEW OF THE  
FEDERAL CONTROL AGENCY AND PREVENTION MECHANISMS

**Thiago Dias de Carvalho Quaresma Gama**

## Resumo

O presente trabalho versa sobre a natureza das irregularidades cometidas por agentes públicos nas compras e contratações públicas de bens e serviços de tecnologia da informação no âmbito Federal, identificadas nas fiscalizações realizadas entre 2011 e 2016 pelo Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União e pelo Tribunal de Contas da União. Parte de um breve estudo acerca da origem e evolução do Estado, e no atual estágio, revela, de um lado, sua subordinação incondicional às leis e, de outro, sua dependência cada vez maior da tecnologia da informação (TI), que para ser incorporada ao patrimônio público é exigido em específico o cumprimento das exigências da Lei Federal 8.666/93 e ainda, no âmbito da União, do Decreto 7.174/10 e da Instrução Normativa SLTI/MPOG 4/2014, instrumentos atualmente utilizados quando das periódicas fiscalizações realizadas pelos órgãos de controle acima citados, também instituídos por lei, sendo as irregularidades nelas identificadas objeto do presente estudo, com a finalidade de propor medidas no sentido de evitá-las. Sua conclusão revela não só o descumprimento da legislação em referência, como também sua reincidência, notadamente pela ausência ou deficiências na elaboração, divulgação, execução e controle do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e da Política de Segurança da Informação; no planejamento, contratação, gestão e controle do Pessoal Especializado, do Desenvolvimento e Projeto de Sistemas, e das aquisições de bens e serviços de tecnologia da informação, sugerindo como medidas preventivas/corretivas o fortalecimento das instituições de controle, a maior profissionalização do Serviço Público, o Investimento em qualificação dos agentes públicos e a punição exemplar dos agentes, assegurado o contraditório e a ampla defesa, no sentido de promover o melhor uso do dinheiro público, para construção de uma sociedade pacífica e socialmente menos injusta, por meio da redução das desigualdades e o aumento das oportunidades de melhoria das condições de vida dos brasileiros.

**Palavras-chave:** Irregularidades. Governo. Tecnologia da Informação. Fiscalização. Prevenção.

## Abstract

The present work deals with the nature of irregularities committed by public agents in the procurement and public contracting of Information Technology goods and services in the Federal scope, identified in the inspections carried out between 2011 and 2016 by the Ministry of Transparency, And the Court of Auditors of the Union. Part of a brief study of the origin and evolution of the State, and the present stage, reveals, on the one hand, its unconditional subordination to the laws and, on the other hand, its increasing dependence on In order to be incorporated into public assets, it is specifically required to comply with the requirements of Federal Law 8.666/93 and also, within the Union, Decree 7.174/10 and Normative Instruction SLTI/MPOG 4/2014, Currently used during the periodic inspections carried out by the aforementioned control bodies, also established by law, Being the irregularities identified therein object of the present study, with the purpose of proposing measures in the sense of avoiding them. Its conclusion reveals not only the non-compliance with the legislation in question, but also its recurrence,



notably due to the absence or deficiencies in the preparation, disclosure, execution and control of the Information Technology and Information Security Policy Master Plan; In the planning, contracting, management and control of the Specialized Personnel, the Development and Design of Systems, and the acquisition of goods and services of Information Technology, suggesting as preventive/corrective measures the strengthening of the institutions of control, the greater professionalization of the Public Service , Investment in the qualification of public agents and the exemplary punishment of agents, ensured the contradictory and ample defense, in order to promote the best use of public money, for the construction of a peaceful and socially less unjust society, through the reduction of Inequalities and the increase of opportunities to improve the living conditions of Brazilians.

**Keywords:** Irregularities. Government. Information Technology. Surveillance. Prevention.



## 1. INTRODUÇÃO

De uma forma simplificada, sabe-se que as sociedades modernas possuem governos que arrecadam tributos e realizam despesas nas mais diversas áreas, a exemplo da saúde, da educação, da justiça e da segurança.

Mais recentemente, outra área de atuação passou a ter mais visibilidade, a de controle, especialmente por conta de sua suposta ineficiência, questionada a partir dos casos de corrupção sistematicamente divulgados pela imprensa.

É notória a importância da tecnologia da informação nas sociedades atuais, profundamente dependentes dos equipamentos eletrônicos, de aplicativos e da internet, não sendo, entretanto, tão evidente a relação de um grupo com o outro, razão pela qual seja necessário um maior desenvolvimento da ideia que os une.

Dois exemplos facilitarão sobremaneira a compreensão, o primeiro seria a prestação de serviços financeiros pelos Bancos, cada vez mais facilitada pelos aplicativos para celular por eles desenvolvidos e o outro seria o processo eleitoral, neste caso exclusivamente público coordenado pela Justiça Eleitoral, que desde 1996 e cada vez mais confirma a imprescindibilidade da incorporação da tecnologia da informação na consolidação da agilidade e da segurança da apuração dos resultados das eleições.

Ocorre que nem sempre os serviços de tecnologia da informação utilizados pelo Governo Brasileiro são por ele diretamente providos, basicamente por três razões: 1) capacitação técnica; 2) hardware; e 3) agilidade. A tecnologia da informação é uma área do conhecimento altamente veloz e por isso muitas vezes impossível de ser adequadamente acompanhada pelos poucos servidores públicos especializados na área. No que se refere aos equipamentos eletrônicos existentes na Administração Pública a realidade ainda é pior, pois, salvo a atividade de prototipação discretamente realizada no seio de algumas Instituições de Ensino públicas, a produção em massa/comercialização está concentrada na iniciativa privada que não raro os fornece já obsoletos depois de longos e onerosos processos licitatórios. E em relação à menor agilidade dos processos administrativos públicos, se comparados aos das empresas privadas.

Ou seja, se o dinamismo da sociedade cada vez mais exige dos governos (federal, estaduais e municipais) a aplicação de volumes crescentes de recursos da arrecadação de tributos para a contratação privada de serviços de Tecnologia da Informação, num contexto de recessão econômica em que cada vez menos recursos financeiros estão ingressando nos cofres públicos, o conhecimento de práticas irregulares nessas contratações ganha uma importância singular, no sentido de não somente estancar eventuais sangrias nos cofres públicos, como também prevenir suas ocorrências futuras, sem prejuízo da necessária e incessante modernização



associada à área.

O presente estudo será desenvolvido em três seções, conforme segue: a seção 2 aborda as contratações públicas de bens e serviços de tecnologia da informação: normas específicas, riscos, irregularidades, punições e prevenção, onde se apresentam as normas vigentes, as ações dos órgãos de controle, os resultados das análises das fiscalizações realizadas pelo Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União (CGU) e do Tribunal de Contas da União (TCU), e a seção 3 trata das conclusões, onde são sumarizados os resultados da pesquisa e apresentadas alternativas de solução.

## 1.1 Problemática

Quais irregularidades existentes nas compras e contratações governamentais de bens e serviços de tecnologia da informação foram identificadas pelo Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União (CGU) e pelo Tribunal de Contas da União (TCU), de 2011 a 2016, à luz da legislação vigente e como preveni-las.

## 1.2 Justificativa

Tomando-se o Brasil como exemplo e também como objeto de estudo, dentre outros direitos concedidos aos cidadãos brasileiros, estão educação, saúde, segurança pública, justiça que devem ser providos pelo poder público que para tanto precisa de dinheiro<sup>1</sup> em regra compulsoriamente cobrado dos próprios cidadãos na forma de impostos, em decorrência do direito do Estado de tributar.

Apenas relacionar os direitos expressos na constituição não revela a complexidade operacional necessária para materializá-los na forma de serviços públicos, que sob o aspecto econômico e de um modo geral se desdobra em gastos de custeio (contratação de servidores, compra de material de consumo e pagamento de serviços diversos) e de investimentos (construção, ampliação, aquisição de mobiliário e equipamentos de escolas, universidades, postos de saúde, hospitais, laboratórios, delegacias, presídios, quartéis, etc.).

Nesse sentido, além da tecnologia da informação se constituir componente necessário ao funcionamento dos governos, em geral, e do governo brasileiro, em particular, e, por isso, item relevante na cesta de gastos públicos<sup>2</sup>, e, tendo em vista a constatação de sua cada vez maior essencialidade nas atividades de pesquisa

<sup>1</sup> Espécie aqui considerada sinônimo de disponibilidade financeira, decorrente da arrecadação de tributos.

<sup>2</sup> Conceito aqui considerado sinônimo do conceito orçamentário de Despesa Pública. Segundo De Pierro (2017), apenas “em 2015, no Brasil, o governo federal gastou R\$ 1,9 trilhão em aplicações diretas, sendo que empresas com atividade principal em Informação e Comunicação receberam R\$ 4,5 bilhões, ou seja, 0,23% do total”.



científica e tecnológica, majoritariamente concentradas em instituições públicas, faz-se útil e necessário investigar no âmbito do governo federal de que forma os referidos gastos são avaliados e as irregularidades identificadas pelos órgãos de controle: Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União e Tribunal de Contas da União, no sentido de propor medidas preventivas salutares à melhoria da eficácia nas aquisições e contratações governamentais de bens e serviços de TI, principalmente num contexto de recessão econômica em que cada vez menos recursos financeiros estão ingressando nos cofres públicos.

### 1.3 Metodologia da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa aplicada realizada por meio de estudo exploratório-descriptivo e delineamento como estudo de caso – documental e bibliográfico. A seguir é descrita a estratégia do trabalho.

- a) Levantamento da legislação referente ao tema: licitações e contratos (lato sensu) e serviços de tecnologia da informação (stricto sensu);
- b) Levantamento via web dos relatórios/pareceres emitidos pelos órgãos de controle em relação aos contratos de prestação de serviços da área de tecnologia da informação;
- c) Leitura/estudo do material levantado, para fichamento daquele necessário ou descarte do desnecessário/elaboração de questionário;
- d) Seleção, por meio de amostragem, dos documentos produzidos pelas fiscalizações para análise; e
- e) Consolidação e análise dos dados de compras e contratações na área de TI consignados nos documentos selecionados.

### 1.4 Objetivos

Como objetivo geral, almeja-se evidenciar as práticas irregulares associadas às compras e contratações públicas de bens e serviços de tecnologia da informação na esfera federal e os mecanismos de prevenção recomendados pelos respectivos órgãos de controle à luz da legislação vigente.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- a) Identificar a natureza dos serviços contratados;



- b) Evidenciar as práticas irregulares apontadas pelos órgãos de controle nas fiscalizações realizadas e as medidas corretivas passíveis de aplicação; e
- c) Apontar mecanismos preventivos para, senão coibir, minimizar os riscos de ocorrências de irregularidades.

## **2. CONTRATAÇÕES PÚBLICAS DE BENS E SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: NORMAS ESPECÍFICAS, IRREGULARIDADES, RISCOS, PUNIÇÕES E PREVENÇÃO**

De tudo o que foi mencionado até agora fica uma ideia de que no Estado Democrático de Direito tudo funciona conforme estabelecido nas leis que o regem, o que não se confirma quando se observa o funcionamento dos órgãos que compõem a Administração Pública e o comportamento dos agentes públicos, e também por esse motivo, nelas também estão previstos mecanismos que podem ser acionados para fazê-los cumprir os propósitos e os deveres legalmente estabelecidos.

No caso específico das compras e contratações governamentais pode haver problemas que vão desde o desinteresse de fornecedores, passando pela entrega de insumos de qualidade/quantidade diferente da prometida, até mesmo resultados insatisfatórios pelo mau uso dos insumos adquiridos, por exemplo.

Para minimizar os riscos de que esses e muitos outros problemas venham a ocorrer, alguns instrumentos foram previstos na própria legislação e nas cláusulas editalícias e contratuais, a exemplo do sistema de controle, dos institutos da dispensa/inexigibilidade, da possibilidade de aplicação de penalidades (a exemplo de: advertência, multa, suspensão, indenização, declaração de inidoneidade, exoneração).

Para os fins propostos no presente estudo serão analisados os principais aspectos do Decreto nº 7.174/2010, nos seguintes termos:

- a) A aquisição de bens e serviços de tecnologia da informação e automação deverá ser precedida da elaboração de planejamento da contratação, incluindo projeto básico ou termo de referência, contendo as especificações do objeto a ser contratado;
- b) Os tipos de licitação a serem adotados para a contratação de bens e serviços de informática e automação são “menor preço” ou “técnica e preço”, ressalvadas as hipóteses de dispensa ou inexigibilidade previstas na legislação;
- c) A licitação do tipo menor preço será exclusiva para a aquisição de bens e serviços de informática e automação considerados comuns (Lei nº 10.520/2002,





art. 1º, parágrafo único), e deverá ser realizada na modalidade de pregão, preferencialmente na forma eletrônica (Decreto nº 5.450/2005, art. 4º);

- d) A licitação do tipo “técnica e preço” será utilizada exclusivamente para bens e serviços de informática e automação de natureza predominantemente intelectual<sup>3</sup>; e
- e) Quando da adoção do critério de julgamento “técnica e preço”, será vedada a utilização da modalidade convite, independentemente do valor.

Conforme a Instrução Normativa SLTI nº 04/2014, o planejamento das contratações possui as seguintes etapas:

- Instituição da Equipe de Planejamento da Contratação;
- Estudo Técnico Preliminar da Contratação;
- Análise de Riscos; e
- Termo de Referência ou Projeto Básico.

As contratações de TI necessitam de planejamento prévio, elaborado em harmonia com o Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI<sup>4</sup>).

O planejamento das contratações de TI:

- Apoia as áreas de negócio dos órgãos;
- Promove o alcance dos objetivos estratégicos por parte das áreas de negócios dos órgãos;
- Envolve uma quantidade significativa de recursos financeiros;
- Requer uma quantidade significativa de esforço para a elaboração de produtos de trabalho necessários à licitação e a implantação da solução contratada;
- Requer o entendimento claro e objetivo dos instrumentos legais por parte de todos os envolvidos na contratação; e
- Envolve riscos.

<sup>3</sup> Assim considerados quando a especificação do objeto evidenciar que os bens ou serviços demandados requerem individualização ou inovação tecnológica, e possam apresentar diferentes metodologias, tecnologias e níveis de qualidade e desempenho, sendo necessário avaliar as vantagens e desvantagens de cada solução.

<sup>4</sup> Instrumento de diagnóstico, planejamento e gestão dos recursos e processos de TI que tem por objetivo atender às necessidades tecnológicas e de informação de um órgão ou entidade para um determinado período.

O planejamento da contratação de soluções de TI pode ser considerado como um projeto (com início e fim) que é definido pelos gestores dos órgãos.

## 2.1 Objetos comuns em contratos de TI

Bittencourt (2015) apresenta os seguintes exemplos de objetos em contratos de tecnologia da informação:

- a) Desenvolvimento de atividades de: a.1) análise, projeto, implantação, suporte, documentação e manutenção de sistemas de informação; a.2) planejamento, modelagem, desenvolvimento, implantação, controle, suporte e manutenção de bases de dados de sistemas; a.3) projeto, exame, implantação, suporte e manutenção de sistemas; e a.4) definição e criação de algoritmos lógicos, codificação, compilação, testes e preparação de documentação.
- b) Desenvolvimento de estudos de capacidade, planejamento e operação de rede.
- c) Atividades de: c.1) administração técnica e operacional do ambiente computacional, infraestrutura de redes e projetos de telecomunicações; e c.2) instalação e configuração de equipamentos.
- d) Serviços de programação.

## 2.2 Soluções de TI

A Instrução Normativa SLTI nº 04/2014 estabelece o processo de contratação de soluções de tecnologia da informação pelos órgãos integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) do Poder Executivo Federal.

Conforme disposto na IN SLTI 04/2014, enquadram-se nesta categoria de software: softwares do sistema; bases de dados do sistema; sistema implantado em ambiente de produção; tecnologia do sistema transferida para a equipe do órgão; rotinas de produção do sistema, documentadas e implantadas em ambiente de produção; minutas dos normativos que tornam legítimos os atos praticados por intermédio do sistema; sistema de indicadores de desempenho do sistema implantado; scripts necessários para prover os atendimentos relativos ao sistema por parte da equipe de atendimento aos usuários; capacitação dos diversos atores envolvidos com o sistema, por exemplo: equipes de suporte técnico do órgão, equipe de



atendimento aos usuários, gestores do sistema e usuários finais); lançamento do sistema no âmbito do órgão ou externamente; serviço contínuo de suporte técnico ao sistema; e serviço contínuo de manutenção do sistema.

A solução de TI de hardware poderá ser composta pelos seguintes elementos: equipamentos; licenças do sistema operacional vendidas como OEM (em inglês, *Original Equipment Manufacturer*); instalação de softwares licenciados no órgão; distribuição dos equipamentos nas unidades previstas; teste dos notebooks; cadeados que permitem prender o equipamento à mesa de trabalho; cabos de rede; bolsas para armazenamento do notebook; e serviços de garantia necessários para reparar os equipamentos, quando necessário.

## 2.3 Papéis importantes envolvidos no processo de licitação em TI

Evidenciou-se inicialmente a imprescindibilidade dos agentes públicos e na área de TI em específico isso se confirmou na IN SLTI 04/2014, conforme apresentado no Quadro 1.

<b>Áreas/Atores Envolvidos</b>	<b>Definição</b>
Área requisitante da solução	Unidade do órgão ou entidade que demanda a contratação de uma solução de TI.
Área de tecnologia da informação	Unidade organizacional responsável pela gestão da tecnologia da informação do órgão ou entidade.
Área administrativa	Unidades setoriais e seccionais do Sistema de Serviços Gerais (SISG) com competência para planejar, coordenar, supervisionar e executar as atividades relacionadas aos processos de contratação.
Equipe de planejamento da contratação	Equipe responsável pelo planejamento da contratação. É composta pelos seguintes integrantes: 1) integrante técnico: servidor representante da área de tecnologia da informação; 2) integrante administrativo: servidor representante da área administrativa; e 3) integrante requisitante: servidor representante da área requisitante da solução.
Comitê de tecnologia da informação	Responsável pelo alinhamento dos investimentos de TI com os objetivos do órgão, além de apoiar a priorização de projetos a serem atendidos. Principal ator do planejamento de TI no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP). Esse comitê deve ser formado: a) pelos profissionais mais capacitados da área de TI da organização; e b) pelos profissionais mais capacitados da área de negócios da organização.

Gestor do contrato	Servidor com atribuições gerenciais, designado para coordenar e comandar o processo de gestão e fiscalização da execução contratual, indicado por autoridade competente.
Fiscal técnico do contrato	Servidor representante da área de tecnologia da informação, responsável pela fiscalização técnica do contrato.
Fiscal administrativo do contrato	Servidor representante da área administrativa, responsável pela fiscalização técnica do contrato quanto aos aspectos administrativos.
Fiscal requisitante do contrato	Servidor representante da área requisitante da solução, responsável pela fiscalização técnica do contrato do ponto de vista funcional da solução de tecnologia da informação – solução de TI.
Preposto	Representante da contratada, responsável por acompanhar a execução do contrato e atuar como interlocutor principal junto à contratante, incumbido de receber, diligenciar, encaminhar e responder as principais questões técnicas, legais e administrativas referentes ao andamento contratual.

Quadro 1 – Áreas/atores na licitação em TI

Fonte: Adaptado da IN SLTI nº 04/2014.

## 2.4 Contexto no qual se insere planejamento das contratações de TI

O Planejamento de TI do Órgão é influenciado pelo planejamento do órgão como um todo e, quando previsto na estrutura, pelo planejamento de TI do órgão governante superior.

A partir do Planejamento de TI do órgão, é realizado o planejamento conjunto das contratações de soluções de TI e do orçamento de TI – para o devido alinhamento das estratégias de TI às estratégias do órgão.

O Planejamento da Contratação é elaborado e deverá direcionar a seleção do fornecedor, bem como a gestão do contrato como um todo, paralelamente ocorrem os processos de governança, controle interno e auditorias. Das quais, instâncias de controle externo podem atuar sobre os processos do órgão.

O planejamento da TI também possui a função de:

- Identificar as arquiteturas de dados e de infraestrutura que melhor atendam às necessidades da organização;
- Determinar as aquisições necessárias (o que, quanto e para quê) – com qualidade; e
- Promover a obtenção de propostas mais vantajosas para a Administração. Isso vai permitir a eliminação de desperdícios e redução dos custos para a

organização.

O planejamento da TI deve ser materializado em um documento escrito, publicado e amplamente divulgado no âmbito da organização.

## 2.5 Fiscalização dos contratos

Estabelece a Lei 8.666/93 em seu art. 67 que é dever da Administração Pública acompanhar e fiscalizar a execução dos contratos, incluídos aqueles relativos a bens e serviços de TI.

Além disso, o legislador atribuiu deveres de fiscalização sobre contratos aos órgãos de controle – internos e externos, no art. 113 da referida lei, nos seus parágrafos 1º e 2º, respectivamente.

As referidas instâncias de controle têm áreas de atuação e responsabilidades distintas, as do fiscal do contrato se restringem à avaliação do cumprimento das obrigações estipuladas nas cláusulas contratuais, as dos órgãos de controle, por sua vez, se voltam para a avaliação da observância dos princípios da Administração Pública, em especial a legalidade, sem deixar de lado suas demais atribuições definidas na Constituição Federal nos art. 70 a 75.

Tendo em vista os propósitos definidos para o presente estudo, merecerá especial atenção o estudo das irregularidades identificadas nas áreas de tecnologia da informação dos órgãos que compõem a Administração Pública Federal, pelo Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União (CGU) e Tribunal de Contas da União (TCU), em suas rotineiras atividades de fiscalização ocorridas de 2011 a 2016.

Diante do exposto, e com base no princípio da publicidade, na fase de planejamento da presente pesquisa, foram consultados os respectivos sítios institucionais no intuito de identificar a existência de informações sobre as fiscalizações realizadas, onde foram coletados dados quantitativos e qualitativos preliminares necessários à definição do detalhamento e dos procedimentos a serem utilizados na execução da pesquisa, conforme demonstrado nas subseções seguintes.

## 2.6 Fiscalizações realizadas pelo Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União (CGU)

No âmbito da Controladoria-Geral da União, consulta ao sítio institucional<sup>5</sup>, retornou uma relação de 100 (cem) documentos, sendo 20 (vinte) deles emitidos antes de 2011 e 80 (oitenta) emitidos de 2011 a 2016, tendo sido, deste subtotal, selecionada para análise preliminar uma amostra não probabilística de 16 (dezesesseis), conforme sumarizado na Tabela 1.

CGU	Anterior	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Relatórios	20	18	13	14	21	8	6	100
Amostra	-	5	4	-	-	6	1	16

Tabela 1 – Relatórios CGU até 2016 com palavra-chave “Tecnologia” – universo x amostra.  
Fonte: Adaptado de consulta ao sítio: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Em 2 maio 2017.

Com base na referida amostra, constatou-se que as fiscalizações na área de TI avaliaram cinco temas: 1) Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI); 2) política de segurança da informação (PSI); 3) recursos humanos em TI (RH); 4) Desenvolvimento e Produção de Sistemas (DPS); e 5) compras e contratações de bens e serviços de TI (LCC), conforme discriminado no Quadro 2:

Aspectos	Conteúdo
Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI)	Verificação da existência de: 1) plano diretor; 2) plano estratégico; e 3) Comitê Gestor, e de seus conteúdos e atribuições.
Política de segurança da informação (PSI)	Verificação de: 1) existência; 2) conteúdo; 3) divulgação interna; e 4) implementação.
Recursos humanos em TI (RH)	Avaliação da organização da área de TI, composição da equipe e atribuições.
Desenvolvimento e produção de sistemas (DPS)	Verificação da existência de metodologia de desenvolvimento de sistemas, de avaliações de rotina para verificação da compatibilidade dos recursos de TI com as necessidades institucionais e de gestão de acordos de níveis de serviço das soluções de TI.
Compras e contratações de bens e serviços em TI (LCC)	Verificação da existência e do funcionamento dos procedimentos de planejamento de aquisições, formalização e gestão dos contratos.

Quadro 2 – Aspectos da gestão de TI fiscalizados pelo CGU.

Fonte: Autoria própria.

A Quadro 3 relaciona os relatórios selecionados para análise, identificando as áreas de TI avaliadas pelo CGU, as irregularidades constatadas e a existência de eventuais recomendações aos órgãos fiscalizados neles consignadas:

<sup>5</sup> Link “Pesquisa de Relatórios – Resultados da Atuação”, localizado imediatamente abaixo e à direita do link destacado intitulado “Auditoria e Fiscalização”, que remete à outra página, onde estão disponíveis “filtros”, para a pesquisa de relatórios, nos quais foram atribuídos os parâmetros “Tecnologia”, no primeiro – “Título do Relatório”, mantendo-se no segundo – Linha de Atuação “Todos”, e os demais deixados em branco.

Processo Relatório	Unidade Jurisdicionada	Irregularidades		Recomendações	
		Quant. de			
		Áreas	Áreas TI		
23091.000935/2012-61 201203319	Universidade Federal Rural do Semi-Árido	5 100%	PDTI	X	Sim
			PSI	X	
			RH	X	
			DPS	X	
			LCC	X	
23373.001607/2012-16 201203349	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	4 80%	PDTI	X	Sim
			PSI	X	
			RH	-	
			DPS	X	
			LCC	X	
01241.000051/2012-11 201203678	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer	5 100%	PDTI	X	Não
			PSI	X	
			RH	X	
			DPS	X	
			LCC	X	
00218.000940/2012-03 201203811	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.	4 80%	PDTI	X	Sim
			PSI	X	
			RH	-	
			DPS	X	
			LCC	X	
04300.002096/2011-88 201108566	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação	3 60%	PDTI	X	Sim
			PSI	X	
			RH	-	
			DPS	-	
			LCC	X	
58701.000722/2011-16 201108590	Secretaria Executiva/Ministério da Educação	3 100%	PDTI	X	Sim
			PSI	X	
			RH	X	
			DPS	N/A	
			LCC	N/A	
72031.002488/2011-14 201108637	Secretaria Executiva/Ministério do Turismo	3 100%	PDTI	X	Sim
			PSI	X	
			RH	N/A	
			DPS	N/A	
			LCC	X	
52000.007099/2011-35 201108661	Secretaria Executiva/Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior	5 100%	PDTI	X	Sim
			PSI	X	
			RH	X	
			DPS	X	
			LCC	X	
00190.005392/2011-74 201108703	Serviço Federal de Processamento de Dados	0 0%	PDTI	-	Não
			PSI	-	
			RH	-	
			DPS	-	
			LCC	-	
201503427	Instituto Brasileiro de Turismo	2 100%	PDTI	X	Sim
			PSI	N/A	
			RH	N/A	
			DPS	N/A	
			LCC	X	
201503491	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer	0 0%	PDTI	-	Não
			PSI	-	
			RH	-	
			DPS	-	
			LCC	-	
201504027	Cobra Tecnologia S.A.	0 0%	PDTI	-	Não
			PSI	N/A	
			RH	-	
			DPS	-	
			LCC	N/A	
201505827	Fundação Universidade Federal do Amapá	1 50%	PDTI	X	Não
			PSI	N/A	
			RH	N/A	
			DPS	N/A	
			LCC	-	
201505692	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	2 100%	PDTI	X	Sim
			PSI	N/A	
			RH	N/A	
			DPS	N/A	
			LCC	X	
201505340	Agência Nacional de Águas	2 100%	PDTI	N/A	Sim
			PSI	N/A	
			RH	N/A	
			DPS	X	
			LCC	X	
201600601	Instituto Evandro Chagas	5 100%	PDTI	X	Sim
			PSI	X	
			RH	X	
			DPS	X	
			LCC	X	

Quadro 3 – Relatórios CGU de TI – amostra selecionada.  
Fonte: Adaptado dos relatórios da amostra selecionada.



A partir dos dados registrados no Quadro 3, foram realizadas análises cujos resultados estão sumarizados na Tabelas 2 e 3:

<b>Itens Analisados</b>		<b>2011-2012</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2011-2016</b>
(1)	Média das áreas <sup>6</sup> com irregularidades	3,55	1,71	2,75
(2)	Média das áreas avaliadas	4,55	3,0	3,875
(3)	Áreas com irregularidades %	78,0	57,1	71,0
(4)	Relatórios com recomendações emitidas %	77,8	57,1	68,8

Tabela 2 – Comparativo áreas de TI – avaliadas x recomendações.

Fonte: Autoria própria.

Apesar de o estudo ter natureza eminentemente qualitativa, pois seu objetivo é revelar quais e não quantas foram as irregularidades identificadas, alguns números foram avaliados apenas a título informativo:

- (1) Na linha “Média das áreas com irregularidades” tem-se o quociente da soma das áreas avaliadas com registro de irregularidade, quantidade de “x”, pela quantidade de relatórios em cada subperíodo: 2011-2012 ou 2015-2016 e do período total (2011-2016);
- (2) Na linha “Média das áreas avaliadas” tem-se o quociente da soma das áreas avaliadas, pela quantidade de relatórios em cada subperíodo: 2011-2012 ou 2015-2016 e do período total (2011-2016);
- (3) Na linha “Áreas com irregularidades %” tem-se o quociente de (1) por (2) em percentual; e
- (4) Na linha “Relatórios com recomendações emitidas %” tem-se o quociente da quantidade de “Sim” pela quantidade de relatórios em cada subperíodo: 2011-2012 ou 2015-2016 e do período total (2011-2016).

Lê-se da seguinte forma: no período total foram avaliadas em média 3,875 áreas e identificadas 2,75 áreas com informações de irregularidades, ou seja 71% das áreas avaliadas apresentaram irregularidades, e em 68,8% dos relatórios emitidos foram apresentadas recomendações específicas de ajuste/melhoria.

<b>Avaliação dos Relatórios de Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI)</b>	<b>2011-2012</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2011-2016</b>
	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>
Com irregularidades	8/88,8	4/66,6	12/80,0
Sem irregularidades	1/11,2	2/33,4	3/20,0
<b>Total</b>	<b>9/100,0</b>	<b>6/100,0</b>	<b>15/100,0</b>

<sup>6</sup> Corresponde à média da quantidade de áreas apontadas em relatório, as áreas com a informação N/A (Não Aplicável) foram excluídas. Lê-se, por exemplo, para 2011-2016 que em média foram avaliadas 3,875 áreas das cinco relacionadas (PDTI, PSI, RH, DPS e LCC), tendo sido identificadas irregularidades em média em 2,75 áreas.



<b>Avaliação dos Relatórios de Política de Segurança da Informação (PSI)</b>	<b>2011-2012</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2011-2016</b>
	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>
Com irregularidades	8/100,0	1/16,7	9/64,3
Sem irregularidades	0/0,0	5/83,3	5/35,7
<b>Total</b>	<b>8/100,0</b>	<b>6/100,0</b>	<b>14/100,0</b>
<b>Avaliação dos Relatórios de Recursos Humanos de TI (RH)</b>	<b>2011-2012</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2011-2016</b>
	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>
Com irregularidades	4/50,0	1/33,4	5/45,5
Sem irregularidades	4/50,0	2/66,6	6/54,5
<b>Total</b>	<b>8/100,0</b>	<b>3/100,0</b>	<b>11/100,0</b>
<b>Avaliação dos Relatórios de Desenvolvimento e Produção de Sistemas (DPS)</b>	<b>2011-2012</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2011-2016</b>
	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>
Com irregularidades	5/71,4	2/50,0	7/63,6
Sem irregularidades	2/28,6	2/50,0	4/36,4
<b>Total</b>	<b>7/100,0</b>	<b>4/100,0</b>	<b>11/100,0</b>
<b>Avaliação dos Relatórios de Compras e Contratações de Bens e Serviços de TI (LCC)</b>	<b>2011-2012</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2011-2016</b>
	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>	<b>Quant./%</b>
Com irregularidades	7/87,5	4/66,6	11/78,6
Sem irregularidades	1/12,5	2/33,4	3/21,4
<b>Total</b>	<b>8/100,0</b>	<b>6/100,0</b>	<b>14/100,0</b>

Tabela 3 – Avaliação por área.  
Fonte: Autoria própria.

Em relação às compras e contratações de bens e serviços de TI, o CGU identificou as seguintes irregularidades:

- a) Ausência do PDTI, exigindo análise individual da contratação dando margem a erros e perda de eficiência;
- b) Ausência de formalização do processo de contratação e de gerenciamento de contratos;
- c) Risco de dependência de pessoal sem vínculo (terceirização) para a execução de atividades críticas, o que pode acarretar em diversos problemas, inclusive de impossibilidade da continuidade da solução de TI em caso de não renovação de contrato;
- d) Falhas no uso da modalidade pregão eletrônico do tipo menor preço global para licitação de mais de uma solução de tecnologia da informação;
- e) Ausência de documentos comprobatórios da realização de ações de capaci-

tação;

- f) Requisição à empresa contratada de entrega de produto de TI não licitado;
- g) Indicação de marca sem adequada fundamentação, restringindo a competitividade e a economicidade;
- h) Execução de tarefas sem respaldo contratual;
- i) Utilização de modelo de gestão contratual incompatível com o termo de referência e que compromete a efetivação de pagamentos com base nos resultados;
- j) Sobreposição indevida demais de um contrato para uma mesma necessidade;
- k) Distribuição desproporcional de fiscalização e gestão de contratos entre os servidores;
- l) Contratação conjunta de serviços técnica e economicamente divisíveis, resultando em restrição à competitividade do processo licitatório; e
- m) Manutenção de contrato antieconômico de serviços de tecnologia da informação, decorrente da realização de pagamentos por profissionais não utilizados pela empresa contratada.

## 2.7 Fiscalizações realizadas pelo Tribunal de Contas da União (TCU)

No que se refere ao Tribunal de Contas da União (TCU), a utilização de parâmetros similares aos aplicados no CGU, revelou 778 (setecentos e setenta e oito) documentos, exigindo, portanto, um refinamento adicional<sup>7</sup> que considerasse a natureza do órgão, das suas competências institucionais e das diferenças no modelo de consulta disponibilizado pela web, fazendo cair para 68 (sessenta e oito) a quantidade de documentos de interesse ao presente estudo, e deste subtotal selecionou-se uma amostra, também não probabilística, de cinco documentos, todos elaborados em 2016, por serem os mais recentes, conforme Tabela 4:

Documentos	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Relatórios de auditoria	102	134	103	143	155	141	778
Relatórios de monitoramento	20	14	18	19	18	9	98
<b>Acórdãos do plenário dos relatórios de monitoramento</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>68</b>

Tabela 4 – Relatórios TCU 2011 a 2016 com palavra-chave “Tecnologia” – universo.  
Fonte: Autoria própria.

<sup>7</sup> Foram adicionados ao filtro os parâmetros restritivos “Monitoramento” e em seguida “Plenário”.



A partir dos dados levantados, tendo em vista a sua natureza, foram selecionados para análise os cinco acórdãos do plenário dos relatórios de monitoramento emitidos em 2016, conforme discriminado no Quadro 4:

<b>Acórdão – Plenário</b>	<b>Processo</b>	<b>Data</b>	<b>Sumário</b>
3078/2016	021.280/2016-9	30/11/2016	Relatório de monitoramento. Acórdão 502/2009-TCU-Plenário. Auditoria realizada com vistas a avaliar a sistemática adotada para o ressarcimento ao Sistema Único de Saúde (SUS) dos serviços prestados a pacientes beneficiários de planos de assistência à saúde. Segundo monitoramento das determinações e recomendações endereçadas à agência nacional de saúde suplementar. Cumprimento integral da maior parte das deliberações. Desnecessidade de outro monitoramento. Apensamento dos autos ao processo originário.
2792/2016	005.312/2007-8	01/11/2016	Monitoramento. Auditoria operacional. Terceirização de serviços. Determinações e recomendações cumpridas. Outras consideradas não aplicáveis. Recomendações. Ciência. Apensamento.
2048/2016	009.763/2013-9	10/08/2016	Monitoramento. Auditoria de avaliação dos controles gerais de tecnologia da informação dos órgãos. Não cumprimento de determinações do tribunal. Audiência dos gestores envolvidos. Fixação de prazo para comprovação do cumprimento integral das determinações do tribunal. Medidas em implementação. Prazo exíguo para conclusão, em face da complexidade, abrangência e relevância da matéria e dos recursos requeridos. Ausência de prejuízo ao órgão ou dano ao erário. Acolhimento das justificativas. Determinação para monitoramento futuro.
1527/2016	010.915/2015-0	15/06/2016	Monitoramento determinado pelo Acórdão 2.758/2014-Plenário. Definições em relação ao legado olímpico. Não apresentação do plano de legado a menos de um ano para o início dos jogos olímpicos. Descumprimento de determinação do TCU. Audiência de um responsável e oitiva do outro. Apresentação de estudos preliminares do plano de legado. Acatamento parcial das justificativas apresentadas. Determinação e recomendações ao ministério do esporte e à casa civil da presidência da república.
556/2016	007.818/2012-2	09/03/2016	Relatório de auditoria de natureza operacional no programa nacional de atividades nucleares. Monitoramento do cumprimento das determinações contidas nos acórdãos 519/2009, 1.550/2011 e 1.848/2013 do plenário deste tribunal.

Quadro 4 – Amostra TCU preliminar selecionada.

Fonte: Adaptado a partir de dados do TCU.



A partir da referida amostra, o estudo mais aprofundado do Relatório de Monitoramento associado ao processo TC 009.763/2013-9 revelou-se o mais adequado para os fins aqui propostos, que, por sua vez, está relacionado ao Acórdão nº 1.221/2014 – TCU – Plenário, o qual se refere a auditorias realizadas na área de tecnologia da informação em cinco órgãos<sup>8</sup> do Poder Executivo Federal, conforme síntese apresentada na Tabela 5:

<b>Órgão</b>	<b>Processo</b>	<b>Acórdão</b>	<b>Constatações</b>	<b>Deliberações das Auditorias: (A)lertas (D)eterminações (R)ecomendações</b>	<b>Constatações/ deliberações do Monitoramento: (A)lertas (D)eterminações (R)ecomendações</b>
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT	TC 009.982/2010-8	866/2011 – TCU – Plenário	24	11(D) 13(R)	23(*) 10(D)(*) 13(R)
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA	TC 013.674/2010-2	111 e 432/2011 – TCU – Plenário	27	15(D) 12(R)	9 3(D) 6(R)
Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI	TC 013.761/2010-2	380/2011 – TCU – Plenário	26	13(D) 13(R)	12(*) 7(D)(*) 5(R)
Secretaria Executiva do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MP	TC 024.956/2010-4	2.613/2011 – TCU – Plenário	23	6(D) 17(R)	17 3(D) 14(R)
Secretaria Executiva do Ministério da Saúde – MS	TC 013.718/2010-0	757/2011 – TCU – Plenário	22	11(D) 11(R)	13 6(D) 7(R)
<b>Totais</b>			<b>132</b>	<b>56(D)/76(R)</b>	<b>74/29(D)/45(R)</b>

Tabela 5 – Processo TC 009.763/2013-9 – Monitoramento Governança TI.  
Fonte: adaptado dos acórdãos em referência.

Apesar de importantes e necessários os números não revelam tudo, por isso

<sup>8</sup> Sendo um deles especialmente importante, o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, por ter vinculada à sua estrutura organizacional a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação.

na Tabela 6 são apresentadas as 37 (trinta e sete)<sup>9</sup> constatações identificadas pelas fiscalizações realizadas pelo TCU nos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação; do Planejamento, Orçamento e Gestão; e da Saúde:

SQ	Constatações	Subitens Acórdãos			Ocorrências			
		380/2011	2.613/2011	757/2011	MCTI	MPOG	MS	Total
		MCTI	MPOG	MS				
1	Falhas em controles destinados a promover regular gestão contratual	9.1.13	9.1.15	-	1	1	-	2
2	Falhas na avaliação da gestão de TI	-	9.1.12	-	-	1	-	1
3	Falhas na política de segurança de informação e comunicações	-	9.2.2	-	-	1	-	1
4	Falhas no controle da execução do orçamento de TI	9.1.3	9.1.16	-	1	1	-	2
5	Falhas no cumprimento do processo de planejamento definido na IN SLTI/MPOG 4/2010	9.2.13	9.1.14	9.2.11	1	1	1	3
6	Falhas no funcionamento do comitê de segurança da informação	9.2.2	-	-	1	-	-	1
7	Falhas no funcionamento do comitê gestor de TI	-	9.1.3	-	-	1	-	1
8	Falhas no orçamento de TI constante da Lei Orçamentária Anual	9.2.4	-	9.2.3	1	-	1	2
9	Falhas no processo de desenvolvimento de software	9.1.4	9.1.5	9.1.3	1	1	2	4
				9.2.4				
10	Falhas no processo de gerenciamento de projetos	-	-	9.1.4	-	-	1	1
11	Falhas no processo de planejamento de TI	-	9.1.2	9.1.1	-	1	1	2
12	Falhas nos controles destinados a promover o cumprimento da IN SLTI/MPOG 4/2010	-	9.1.13	-	-	1	-	1
13	Falhas relativas ao comitê de TI	-	9.1.3	-	-	1	-	1
14	Inadequação do quadro de pessoal de TI	-	-	9.1.2	-	-	1	1
15	Inexistência de apoio da auditoria interna à avaliação da TI	9.1.11	9.1.11	9.1.10	1	1	1	3
16	Inexistência de avaliação da gestão de TI pela alta administração	9.1.10	-	9.1.9	1	-	1	2
17	Inexistência de avaliação do quadro de pessoal de TI	9.1.2	9.1.4	-	1	1	-	2
18	Inexistência de classificação da informação	9.2.9	9.2.3	9.2.7	1	1	1	3
19	Inexistência de controles que promovam elaboração de termos de referência e de projetos básicos a partir de estudos técnicos preliminares, na forma da IN STLI/MPOG 4/2008	9.1.12	-	-	1	-	-	1
20	Inexistência de equipe de tratamento e resposta a incidentes em redes computacionais	9.2.8	-	9.2.6	1	-	1	2
21	Inexistência de estudos técnicos preliminares	-	-	9.1.11	-	-	1	1

9 Às constatações das fiscalizações realizadas nos ministérios, acrescentam-se outras cinco identificadas no IBAMA e no DNIT: a) falhas na atuação da equipe de tratamento e resposta a incidentes em redes computacionais; b) inexistência de comitê de segurança da informação; c) inexistência de comitê gestor de TI; d) inexistência do processo de gestão de incidentes; e) inexistência de projetos básicos a partir de estudos técnicos preliminares, na forma da IN STLI/MPOG 4/2008.

22	Inexistência de gestor de segurança da informação e comunicações	9.2.6	-	9.2.5	1	-	1	2
23	Inexistência de inventário dos ativos de informação	9.2.10	9.2.4	9.2.8	1	1	1	3
24	Inexistência de plano anual de capacitação em TI	9.1.9	9.1.10	9.1.8	2	1	2	5
		9.2.12	9.2.6	9.2.10				
25	Inexistência de Plano Diretor de TI	9.2.1	-	9.2.1	1	-	1	2
26	Inexistência de plano estratégico institucional	9.1.1	9.1.1	-	1	1	-	2
27	Inexistência de política de segurança da informação e comunicações	9.2.7	-	-	1	-	-	1
28	Inexistência de processo de desenvolvimento de software	9.2.5	9.2.1	-	1	1	-	2
29	Inexistência de processo de gerenciamento de projetos de TI	9.1.5	9.1.6	-	1	1	-	2
30	Inexistência de processo de gestão de configuração de serviços de TI	9.1.7	-	9.1.6	1	-	1	2
31	Inexistência de processo de gestão de incidentes de TI	9.1.6	9.1.8	9.1.5	1	1	1	3
32	Inexistência de processo de gestão de mudanças	9.1.8	-	9.1.7	1	-	1	2
33	Inexistência de processo de gestão de riscos de segurança da informação	9.2.11	9.2.5	9.2.9	1	1	1	3
34	Inexistência do processo de gestão de configuração de serviços	-	9.1.9	-	-	1	-	1
35	Inexistência do processo de gestão de mudança	-	9.1.7	-	-	1	-	1
36	Papel sensível exercido por não servidor	9.2.3	-	9.2.2	1	-	1	2
37	TI descentralizada e sem coordenação	-	9.1.17	-	-	1	-	1
<b>Total</b>					<b>26</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>71</b>

Tabela 6 – Deliberações TCU Acórdãos 380/2011 (MCTI), 757/2011 (MS), 2.613/2011 (MPOG), 1.221/2014 (Monitoramento) e 2.048/2016 (Monitoramento).

Fonte: Adaptado dos acórdãos em referência.

No que se refere especificamente às Compras e Contratações de Bens e Serviços de TI, objeto do presente estudo, o Tribunal de Contas da União proferiu alertas com base em 28 (vinte e oito) irregularidades/impropriedades identificadas nas referidas fiscalizações mediante análise de processos específicos previamente selecionados, discriminadas na Tabela 7, seguinte:

SQ	Irregularidade/Impropriedade	Acórdãos TCU – Plenário 2011/Subitem					Quant.
		866	111 e 432	380	2.613	757	
		DNIT	IBAMA	MCTI	MPOG	MS	
1	Impossibilidade de rastreamento de serviços executados.	-	-	9.3.6	-	-	1
2	Falhas no método de mensuração dos serviços, tendo em vista que não foi definido, no projeto básico ou no contrato, um modelo de ordem de serviço para mensuração dos serviços prestados.	-	-	-	9.3.3.2	-	1
3	Ausência de estudos técnicos preliminares à elaboração do projeto básico.	-	-	-	9.3.1	-	1
4	Insuficiência de cláusulas contratuais.	-	-	-	9.3.2.4	-	1
					9.3.3.3		

5	Análise de mercado insuficiente, não permitindo que o administrador conclua pela conveniência e oportunidade da contratação.	9.3.2	-	-	-	-	1
6	Ausência de realização de pesquisa de preços na prorrogação do contrato.	-	-	-	9.3.5.4	-	1
7	Falhas na estimativa de preços.	-	-	9.3.5	-	3.2	2
8	Ausência de divisão do objeto, apesar da viabilidade técnica e econômica.	9.3.1	9.3.4	9.3.2	9.3.2.1	-	4
9	Desconformidades nos pareceres jurídicos, por não ter sido apontada a necessidade de realização de pesquisa de preços no mercado.	-	-	-	9.3.2.3	-	1
10	Ausência de definição objetiva das penalidades e da fórmula de cálculo dos valores correspondentes a serem aplicados a cada caso de descumprimento contratual.	9.3.4	-	-	9.3.3.4	-	2
11	Inadequação de justificativas para prorrogação do contrato.	9.3.6	-	-	-	3.3	2
12	Falha na designação formal do fiscal do contrato (intempestividade).	-	-	-	9.3.4.2	-	1
13	Ausência de declaração de que as modificações propostas para a celebração de termo aditivo encontravam-se dentro do limite de 25%.	-	-	-	9.3.4.5	-	1
14	Ausência da garantia contratual, quando prevista no contrato ou seus anexos.	-	-	9.3.8	-	-	1
15	Inexecução parcial de serviços previstos em contrato sem aplicação das devidas sanções.	9.3.7	-	-	-	-	1
16	Ausência de nomeação de fiscal do contrato antes do início de sua vigência.	-	-	9.3.7	-	-	1
17	Atestação de serviços por servidor não designado formalmente como fiscal do contrato.	-	-	-	9.3.4.3	-	1
18	Ausência de designação formal de preposto, aceito pela Administração, para representar a contratada.	9.3.5	-	-	9.3.4.1 9.3.5.1	3.4	3
19	Ausência de elementos básicos na fundamentação do objetivo da contratação.	-	9.3.1	9.3.1	9.3.2.2 9.3.3.1	3.1	4
20	Insuficiência dos requisitos da contratação.	-	9.3.2	-	-	-	1
21	Ausência/falha da análise de mercado.	-	9.3.3	-	-	-	1
22	Opção indevida por alocação por posto de trabalho.	-	9.3.5	-	-	-	1
23	Pagamento não vinculado a resultados.	-	9.3.7	-	-	-	1
24	Falhas na mensuração dos serviços constantes das ordens de serviço, por ausência da estimativa prévia do volume de serviços demandados e por especificação genérica e idêntica dos serviços contínuos com produtos e quantitativos de homens-hora também idênticos.	-	-	-	9.3.5.2	-	1
25	Ausência da área de negócio na gestão do contrato.	-	9.3.6	-	-	-	1
26	Necessidade de previsão de participação dos gestores de negócio na gestão dos contratos de TI.	-	-	9.3.3	-	-	1
27	Vedação de pagamentos não vinculados a resultados nos contratos de soluções de TI.	-	-	9.3.4	-	-	1
28	Adoção de elemento de despesa desconforme com o Plano de Contas Aplicado ao Setor Público – Administração Pública Federal.	-	-	9.3.9	9.3.4.4 9.3.5.3	-	2
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>40</b>

Tabela 7 – Irregularidades/impropriedades em compras e contratações de bens e serviços de TI – TCU – Fiscalizações.

Fonte: Adaptado dos acórdãos em referência.



Tais ocorrências decorrem da inobservância das normas jurídicas aplicáveis, sumarizadas no Quadro 5:

<b>Normas</b>	<b>Dispositivo</b>
<b>Lei 8.666/1993</b>	Art. 6º, IX; d, f; art. 7º, § 2º, II; art. 15, II e V; art. 23, § 1º; art. 24, VII; art. 26, parágrafo único, III; 38, VI, e parágrafo único; art. 40, § 2º, II; art. 43, IV; art. 44, § 3º; art. 48; art. 55, VII; art. 57, II; art. 58, III; art. 65, §1º; art. 66; art. 67; art. 68; e art. 87.
<b>Lei 4.320/1964</b>	Art. 63, § 1º, inciso III.
<b>Decreto-lei 200/1967</b>	Art. 6º, inciso I; e art. 10, parágrafo 7º.
<b>Decreto 2.271/1997</b>	Art. 2º, I, II e III; e art. 3º, §1º.
<b>Acórdãos TCU</b>	1.558/2003 – Plenário – Item 9.3.11; 2.094/2004 – Plenário – Item 9.1.1; 2.023/2005 – Plenário – Item 9.1.9; 786/2006 – Plenário – Itens 9.4.3 e 9.4.4; e 1.330/2008 – Plenário – Item 9.4.21.
<b>IN SLTI/MPOG 2/2008</b>	Art. 11, § 3º; e art. 15, incisos X e XVII.
<b>IN SLTI/MPOG 4/2008 (Revogada)</b>	Art. 4º; art. 11; art. 15, § 3º; art. 20, II, b; e art. 25, inciso III, letras b e c.
<b>IN SLTI/MPOG 4/2010 (Revogada)</b>	Art. 24, inciso III; e art. 25, inciso III, letra e.
<b>Manual Siafi Web</b>	Seção 021100 – Outros Procedimentos da Macrofunção 021130 – Despesas com TI.

Quadro 5 – Normas infringidas em compras e contratações de bens e serviços de TI – TCU – Fiscalizações. Fonte: Adaptado dos Acórdãos 866/2011 – TCU – Plenário; 111 e 432/2011 – TCU – Plenário; 380/2011 – TCU – Plenário; 2.613/2011 – TCU – Plenário e 757/2011 – TCU – Plenário.

A ocorrência de inconformidades/impropriedades não surpreende, pois o TCU (2012) já havia consolidado e divulgado as principais falhas, denominadas de irregularidades, encontradas em suas fiscalizações relacionadas às contratações em TI, conforme segue sumarizado no Quadro 6:

<b>Irregularidade</b>	<b>Dispositivos Legais Infringidos</b>	<b>Riscos</b>	<b>Acórdãos/ Súmulas TCU</b>
Ausência de estudos técnicos preliminares.	Artigo 6, inciso IX, da Lei 8.666/1993.	Limitação a competição; e oneração indevida do contrato.	1.558/2003-P; e 2.640/2007-P.
Ausência de projeto básico.	Artigo 7, inciso I, artigo 7, § 2, inciso I. da Lei 8.666/1993.	Limitação a competição; e oneração indevida do contrato.	717/2005-P.
Ausência de plano de trabalho contendo fundamentação da necessidade da contratação de serviços de TI, aprovado pela autoridade máxima do órgão ou a quem é esta delegar competência.	Artigo 2º do Decreto 2.271/1997, artigo 2º e artigo 50, § 1º, da Lei 9.784/1999.	Contratação de serviços que não atendam à necessidade do órgão.	1.558/2003-P; e 2.471/2008-P.



Falhas na definição do objeto.	Artigo 14 da Lei 8.666/1993; artigo 3º, inciso II, da Lei 10.520/2002; e artigo 8, inciso I, do Decreto 3.555/2000.	Limitação a competição; e oneração indevida do contrato.	375/2005-1C; e Súmula-TCU 177.
Não divisão do objeto quando presentes a sua viabilidade técnica e econômica.	Artigo 23, § 1º, da Lei 8.666/1993.	Limitação a competição; oneração indevida do contrato; e dependência excessiva da contratada (risco estratégico) comprometimento da segurança da informação.	1.331/2003-P; 2.471/2008-P; e Súmula-TCU 247.
Ausência de orçamento estimado em planilhas de quantitativos e preços unitários.	Artigo 6º, inciso IX, alínea "f" da Lei 8.666/1993; artigo 7º, § 2º, inciso II e § 9º, da Lei 8.666/1993; artigo 15, inciso V, da Lei 8.666/1993; e artigo 40, §2º, inciso II, artigo 43, inciso IV, da Lei 8.666/1993.	Oneração indevida do contrato.	1.094/2004-P; 1.330/2008-P; e 2.471/2008-P.
Contratação direta por inexigibilidade de licitação sem a demonstração inequívoca da inviabilidade de competição nos autos do processo da contratação.	Artigo 25, caput, incisos I e II da Lei 8.666/1993; e artigo 26, parágrafo único, inciso II, da Lei 8.666/1993.	Inibição da competição; oneração indevida do contrato; e dependência do fornecedor.	295/2005-P; 819/2005-P; 822/2005-P; e 2.471/2008-P.
Licitação tipo "técnica e preço" em detrimento do uso do pregão.	Artigo 1º da Lei 11.077/2004; e artigo 4º do Decreto 5.450/2005.	Limitação a competição; e oneração indevida do contrato.	1.547/2004-1C; e 2.471/2008-P.
Pagamento pela prestação de serviço de TI não vinculado aos resultados/pagamento por homem-hora.	Artigo 3º da Lei 8.666/1993; e artigo 3º, § 1º, do Decreto 2.271/1997.	Risco exclusivo do contratante; remuneração de horas improdutivas; e paradoxo lucro-incompetência.	1.558/2003-P; e 786/2006-P.

Contratação de mão-de-obra em detrimento da contratação da prestação de serviços.	Artigo 3º, caput, artigo 4º, inciso II, do Decreto 2.271/1997 Súmula – TST 331.	Oneração indevida do contrato.	2.471/2008-P.
Predominância da pontuação técnica por meio de atestado nas licitações do tipo "técnica e preço".	Artigo 3º da Lei 8.666/1993.	Limitação a competição; direcionamento da licitação; e oneração indevida do contrato.	1.094/2004-P.
Atribuição de pesos desarrazoadas sem justificativa até quem é o preço nas licitações do tipo "técnica e preço".	Artigo 3º da Lei 8.666/1993.	Direcionamento da licitação; e aumento de preços indevido.	2.750/2009-P.
Exigência de experiência profissional temporal mínima.	Artigo 30, §1º, inciso I, e §5º, da Lei 8.666/1993.	Limitação a competição; e oneração indevida do contrato.	667/2005-P.
Exigência de quesitos de pontuação técnica ou de habilitação para cujo atendimento as empresas licitantes tenham de incorrer em despesas que sejam desnecessárias e anteriores à própria celebração do contrato ou frustrem o caráter competitivo do certame (e.g. quadro de pessoal com técnicos certificados, exigência de limitada aos responsáveis técnicos).	Artigo 3º da Lei 8.666/1993.	Limitação à competição.	2.750/2009-P.
Ausência de mecanismos de gestão contratual.	Artigo 6, inciso IX, alínea "e", da Lei 8666/1993; artigo 55, incisos VII, VIII e IX, artigo 67 da Lei 8.666/1993; artigo 3º, §1º, do Decreto 2.271/1997; e artigo 17, inciso V, da IN SLTI 4/2008.	Ausência de parâmetros para aferir a qualidade do serviço; ausência de indicadores (objetivos) para mensuração dos serviços prestados; ausência de procedimento para acompanhamento fiscalização dos serviços; e ausência de instrumento de controle.	2.471/2008-P.

Quadro 6 – TCU: Falhas em Contratações de Bens e Serviços de TI até 2012.

Fonte: Adaptado do TCU (2012, p. 243-247).

## 2.8 Riscos associados às compras e contratações públicas em TI

O levantamento de irregularidades publicado pelo TCU (2012) apresenta um diferencial em relação ao aqui investigado. Além da legislação e da jurisprudência do próprio TCU. Apresenta os riscos associados à sua infringência, razão pela qual, faz-se necessário esclarecer a diferença entre “risco” e “incerteza”, com apoio em Rodrigues (2008, p.14):

- a) Risco:** Possibilidade de evento sobre o qual o gestor das decisões terá base probabilística para inferir, de forma prospectiva, um determinado comportamento, sendo capaz de tomar decisões com base em um conjunto de percepções históricas, que possam mitigar perdas ou trazer vantagens competitivas; e
- b) Incerteza:** Possibilidade do evento sobre o qual o gestor das decisões não dispõe de informações para inferir de forma prospectiva o curso das chances, favorecendo a tomada de decisões segundo informações de base subjetiva ou percepções pessoais.

Com base no conceito de risco e nos Quadros 6.3 e 6.4 acima, no que se refere a compras e contratações governamentais de bens e serviços de TI, a análise do Decreto nº 7.174, de 12 de maio de 2010 e da IN SLTI nº 4, de 11 de setembro de 2014, sucessora das IN SLTI nº 4/2008 e 4/2010, pode-se, apoiado em Bittencourt (2015), elaborar uma lista não exaustiva de outros possíveis riscos passíveis de se confirmarem, conforme discriminado no Quadro 7:

Etapa da Contratação	Riscos
Orçamento	Consumo inadequado do orçamento de TI do órgão, por exemplo, em contratações não planejadas.
Seleção do fornecedor	Acordos indevidos entre as licitantes em licitações presenciais; e pontuação desproporcional de critérios técnicos opcionais.
Estimativas de preços	Coleta de preços insuficiente e estimativas pouco embasadas; e dificuldades na justificativa e adequação de estimativas.
Gestão contratual	Pagamento de valores que ultrapassam os limites definidos em contrato; pagamento por serviços executados de forma parcial; contratação direta (dispensa ou inexigibilidade) sem que haja modelos adequados de execução do objeto e de gestão do contrato; dificuldade no estabelecimento de ações corretivas caso sejam identificadas não conformidades na execução do contrato; e dificuldades na definição do fiscal do contrato.

Quadro 7 – Contratação em TI – outros riscos.

Fonte: Adaptado de Bittencourt (2015), da Lei 7.1.74/2010 e da IN SLTI, 4/2014.

## 2.9 Sanções administrativas previstas na Lei 8.666/93

As irregularidades/impropriedades, os riscos e os alertas aqui mencionados revelam, não somente, a complexidade do tema, como também, sinalizam para os agentes públicos a necessidade de um contínuo e sistemático estudo e acompanhamento das alterações legais no sentido, tanto, de assegurar a obediência aos princípios da Administração Pública, em especial os da legalidade, da moralidade, da eficiência e da economicidade, quanto, de evitar a aplicação das penalidades também previstas em Lei, a exemplo das apresentadas por Batista (2011), reproduzidas no Quadro 8:

<b>Irregularidades</b>	<b>Sanções Administrativas</b>
Atraso injustificado na execução de contrato devidamente assinado.	Multa de mora, na forma prevista no instrumento convocatório ou no contrato, e possibilidade de rescisão unilateral do contrato.
Inexecução total ou parcial do contrato; empresas que tenham sofrido condenação definitiva por praticar, por meios dolosos, fraude fiscal no recolhimento de quaisquer tributos; empresas que tenham praticado atos ilícitos visando frustrar os objetivos da licitação; empresas que demonstrem não possuir idoneidade para contratar com a administração em virtude de atos ilícitos praticados.	Advertência; multa, na forma prevista no instrumento convocatório ou no contrato; suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a administração, por prazo não superior a dois anos; declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a administração pública enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, somente concedida quando o contratado ressarcir a administração pelos prejuízos resultantes e depois de decorrido o prazo da sanção aplicada com base no inciso anterior.
Dispensar ou não exigir Licitação fora das hipóteses previstas em lei ou deixar de observar as formalidades pertinentes à dispensa ou à inexigibilidade.	Detenção, de três a cinco anos, e multa.
Frustrar ou fraudar, mediante ajuste, combinação ou qualquer outro expediente, o caráter competitivo do procedimento licitatório, com o intuito de obter, para si ou para outrem, vantagem decorrente de adjudicação do objeto da Licitação.	Detenção, de dois a quatro anos, e multa.
Patrocinar, direta ou indiretamente, interesse privado perante a administração, dando causa à instauração de Licitação ou à celebração de contrato, cuja invalidação pode vir a ser decretada pelo Poder Judiciário.	Detenção, de seis meses a dois anos, e multa.

Admitir, possibilitar ou dar causa a qualquer modificação ou vantagem, inclusive prorrogação contratual, em favor do adjudicatário, durante a execução dos contratos celebrados com o Poder Público, sem autorização em lei, no ato convocatório da Licitação ou nos respectivos instrumentos contratuais; ou ainda pagar fatura com preterição da ordem cronológica de sua exigibilidade, observando o disposto no artigo 121 dessa lei.	Detenção, de dois a quatro anos, e multa.
Impedir, perturbar ou fraudar a realização de qualquer ato de procedimento licitatório.	Detenção, de seis meses a dois anos, e multa.
Devassar o sigilo da proposta de proposta apresentada um procedimento licitatório ou proporcionar ao terceiro o ensejo de devassá-lo.	Detenção, de dois a três anos, e multa.
Afastar o procurar afastar licitante, por meio de violência, grave ameaça, fraude ou oferecimento de vantagem de qualquer tipo.	Detenção, de dois a quatro anos, e multa, além da pena correspondente à violência.
Fraudar, em prejuízo da fazenda pública, licitação instaurada para aquisição ou venda de bens ou mercadorias, ou contrato dela decorrente; elevando arbitrariamente os preços; vendendo, como verdadeira ou perfeita, mercadoria falsificada ou deteriorada; entregando uma mercadoria por outra; alterando substância, qualidade ou quantidade da mercadoria fornecida; tomando, por qualquer modo, injustamente, mais onerosa a proposta ou a execução do contrato.	Detenção, de três a seis anos, e multa.
Admitir a Licitação ou celebrar contrato com empresa ou profissional declarado inidôneo.	Detenção, de seis meses a dois anos, e multa.
Obstar, impedir ou dificultar, injustamente, a inscrição de qualquer interessado nos registros cadastrais ou promover indevidamente a alteração, suspensão ou cancelamento de registro do inscrito.	Detenção, de seis meses a dois anos, e multa.

Quadro 8 – Irregularidades e Sanções Administrativas da Lei 8.666/93.

Fonte: Adaptado de Batista (2011, p.184-185).

A presente seção cumpriu o objetivo inicialmente proposto, pois demonstrou que é a inobservância da legislação, apesar das sanções nela previstas, a principal causa das recorrentes irregularidades identificadas pelos órgãos de controle, especialmente quanto à ausência ou deficiências:

- Na elaboração, divulgação, execução e controle do Plano Diretor de Tecnologia da Informação;
- Na elaboração, divulgação, execução e controle da política de segurança da



informação;

- No planejamento, contratação, gestão e controle do pessoal especializado;
- No planejamento, contratação, gestão e controle do desenvolvimento e projeto de sistemas; e
- No planejamento, contratação, gestão e controle das aquisições de bens e serviços de tecnologia da informação.

### 3. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou investigar a natureza das irregularidades identificadas pelas fiscalizações dos órgãos de controle externo – Tribunal de Contas da União, e interno – Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral da União à luz da legislação vigente, nas compras e contratações governamentais de serviços de tecnologia da informação, realizadas no âmbito federal entre 2011 e 2016, em busca de suas causas, no intuito de preveni-las.

Dada a complexidade do assunto, especialmente para acadêmicos de Ciência e Tecnologia, optou-se inicialmente por investigar e apresentar os conceitos necessários a melhor compreensão do assunto, especialmente os termos “Sistemas”, “Organização”, “Sociedade”, “Estado”, “Governo” e “Mercado”, o que nos conduziu ao entendimento de que as sociedades modernas são fruto de um longo processo em que indivíduos perceberam as vantagens de dividir tarefas e a necessidade de se agrupar em organizações e que estas evoluíram para Estados governados por representantes dotados de capacidade e autoridade para elaborar e impor o cumprimento de regras de convivência e de proteção à propriedade individual e à permuta dos bens nelas produzidos entre si, além de benefícios impossíveis de serem alcançados individualmente, financiados mediante a cobrança compulsória de tributos.

Encerrada essa etapa, foram apresentadas algumas considerações acerca da origem e evolução da Administração Pública Brasileira onde se evidenciou que os Estados possuem fins e necessitam de meios para alcançá-los sendo a Administração Pública e a tributação os principais instrumentos por eles utilizados, sujeitos a princípios compatíveis com o direito e a democracia, justiça e paz social.

Na evolução do estudo, evidenciou-se que o Estado, por meio da Administração Pública, como qualquer outro agente econômico, necessita de insumos a serem adquiridos ou contratados por meio de licitação pública, inclusive os bens e serviços de tecnologia da informação, cada vez mais presentes nas sociedades e nos Governos.



E como são necessários recursos para adquiri-los, oriundos principalmente da tributação, necessário se faz que o Estado exerça o controle do seu uso, que no caso brasileiro, no âmbito federal, é de responsabilidade do Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União – CGU e do Tribunal de Contas da União, fontes dos dados aqui analisados, revelando-nos uma série de irregularidades motivadas pela inobservância do princípio da legalidade, e que na área de tecnologia da informação pode ser resumida na ausência ou deficiências: na elaboração, divulgação, execução e controle do Plano Diretor de Tecnologia da Informação; na elaboração, divulgação, execução e controle da política de segurança da informação; no planejamento, contratação, gestão e controle do pessoal especializado; no planejamento, contratação, gestão e controle do desenvolvimento e projeto de sistemas; e no planejamento, contratação, gestão e controle das aquisições de bens e serviços de tecnologia da informação. Dentre outras alternativas para a solução das irregularidades, estão:

- Fortalecimento das instituições de controle, para que ocorram mais fiscalizações e com maior amplitude escopo, no sentido de avaliar também a consistência e a efetividade dos instrumentos previstos na legislação de referência;
- Maior profissionalização do Serviço Público, para que os instrumentos previstos na legislação de referência tenham consistência e efetividade;
- Investimento em qualificação dos agentes públicos, no sentido de dirimir dúvidas acerca dos dispositivos com maior incidência de inobservância e atuem de forma efetiva em defesa do patrimônio público e do interesse da sociedade; e
- Quando da prática de irregularidades, identificação das causas e, se for o caso, punição exemplar dos agentes públicos responsáveis, assegurado o contraditório e a ampla defesa.

Em suma, apesar dos avanços alcançados com o surgimento e a evolução jurídica dos Estados e da Administração Pública, que introduziram e aperfeiçoaram princípios norteadores da conduta dos agentes públicos, no Brasil, apesar de quase três décadas da restauração da vigência do Estado de Direito, ainda persistem práticas que se revelam desconexas aos princípios constitucionais, em especial ao da legalidade, cuja inobservância é a raiz das reiteradas irregularidades aqui evidenciadas, e se refletem no mau uso do dinheiro público, num país com gigantescas e atroz desigualdades e carências especialmente no âmbito da pesquisa científica e tecnológica.





## Referências

BATISTA, Daniel Gerhard. **Manual de controle e auditoria: com ênfase na gestão de recursos público**. São Paulo: Saraiva, 2011.

BITTENCOURT, Sidney. **Licitação de tecnologia da informação**. Editora JH Mizuno, 2015.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1.221/2014-TCU-Plenário**. Disponível em: <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/>>. Acesso em: 2 maio 2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2.048/2016-TCU-Plenário**. Disponível em: <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/>>. Acesso em: 2 maio 2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2.613/2011-TCU-Plenário**. Disponível em: <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/>>. Acesso em: 2 maio 2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 380/2011-TCU-Plenário**. Disponível em: <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/>>. Acesso em: 2 maio 2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 757/2011-TCU-Plenário**. Disponível em: <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/>>. Acesso em: 2 maio 2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 866/2011-TCU-Plenário**. Disponível em: <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/>>. Acesso em: 2 maio 2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdãos 111 e 432/2011-TCU-Plenário**. Disponível em: <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201108566**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201108590**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201108637**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201108661**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201203319**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201203349**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201203678**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201203811**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201503427**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201503491**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201504027**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201505827**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201505340**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.





DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201505692**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201600601**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral. **Relatório nº 201108703**. Disponível em: <<https://eaud.cgu.gov.br/relatorios>>. Acesso em: 2 maio 2017.

DA UNIÃO, Tribunal de Contas. Guia de boas práticas em contratação de soluções de tecnologia da informação: riscos e controles para o planejamento da contratação. **Tribunal de Contas da União**, v. 1, 2012.

RODRIGUES, José Angelo. **Gestão de risco atuarial**. São Paulo: Saraiva, 2008.



# CAPÍTULO 2

## **O DIREITO REAL DE HABITAÇÃO DO COMPANHEIRO SUPÉRSTITE E A GARANTIA AO DIREITO FUNDAMENTAL DE MORADIA**

THE SURVIVING COMPANION'S REAL RIGHT OF HOUSING AND THE  
GUARANTEE TO THE FUNDAMENTAL HOUSE RIGHT

**Beatriz Tavares Fernandes dos Santos**  
**Daniela Braga Paiano**

## Resumo

A presente pesquisa propõe analisar a aplicação do direito real de habitação do viúvo na união estável. Para tanto, na primeira parte, foi empreendida uma discussão sobre o direito fundamental à moradia, que deve ter aplicabilidade imediata, conforme dispõe o § 1º do artigo 5º da Constituição Federal. Na segunda parte, a pesquisa abordou o direito real de habitação, qual seja, a possibilidade de o viúvo de uma relação permanecer no imóvel comum do casal, de modo gratuito. Atualmente, o instituto é tratado no Código Civil apenas com relação à família matrimonial. Neste aspecto, ressaltou-se que o Código Civil não fez nenhuma menção quanto à revogação da Lei nº. 9.278/1996, que trata expressamente da aplicabilidade do instituto do direito real de habitação ao companheiro supérstite. Por isso, a terceira parte do trabalho versa sobre casos concretos nos quais o instituto foi aplicado ao companheiro supérstite, bem como destaca os principais argumentos utilizados em favor da concessão. Esse estudo propõe fomentar a discussão sobre o tema e se justifica em razão da ausência de consenso acerca da questão. Trata-se de pesquisa de cunho teórico, exploratório e crítico, desenvolvida à luz do método científico-dedutivo e que conta com pesquisa bibliográfica e jurisprudencial. Quanto aos resultados e conclusões, destaca-se que tanto por entendimento doutrinário, como jurisprudencial, o direito real de habitação do viúvo supérstite da união estável é reconhecido.

**Palavras-chave:** Direito à moradia. Direito real de habitação. Companheiro supérstite.

## Abstract

This research proposes to analyze the application of the real right of widowed housing in the stable union. Therefore, in the first part, a discussion about the fundamental right to housing was undertaken, which must have ensured the immediate applicability treated in § 1 of art. 5 of the Federal Constitution. In the second part, it was addressed the real right of housing, which is configured by the possibility that the widower of a relationship can remain in the couple's common property, free of charge, whereas, currently, the Civil Code only deals with the relationship constituted by the marriage. In this regard, it is emphasized, that the Civil Code made no mention of the repeal of Law no. 9.278 / 1996, which expressly deals with the applicability of the institute of the real housing right. For this reason, the third part deals with concrete cases in which the institute was applied to the superstitious companion, as well as highlights the main arguments used in favor of the concession. This study proposes to encourage discussion on the topic and is justified due to the lack of consensus on the issue. It is a theoretical, exploratory and critical research, developed in the light of the scientific-deductive method that includes bibliographic and jurisprudential research. As for the results and conclusions, it is highlighted that both by doctrinal and jurisprudential understanding, the real right of habitation of the superstitious widower of the stable union is recognized.

**Keywords:** Housing right. Real right of housing. Surviving companion.



## 1. INTRODUÇÃO

O direito à **moradia** foi introduzido na Constituição Federal após a Emenda Constitucional nº 26, de 14/02/2000. Por se tratar de um direito fundamental, com previsão no artigo 6º da Constituição de 1988, ele deve ter a sua aplicabilidade imediata assegurada, ou seja, incumbe ao Estado promover as medidas necessárias à sua efetivação.

Neste aspecto, ressalta-se, com relação à ideia de moradia, que a doutrina aponta que, para que seja resguardada a Dignidade da Pessoa Humana, faz-se necessário assegurar não apenas a ocupação de uma habitação para o indivíduo, mas sim um local que conte com pressupostos para que seja considerado como um local adequado, tais como a segurança da posse, a infraestrutura urbana, o custo acessível, uma boa localização e outros.

Dentre as diversas perspectivas pelas quais a discussão sobre o direito à moradia pode ser engendrada, o presente artigo enfoca o instituto do direito real de habitação, que possibilita a habitação em imóvel alheio de modo gratuito, e de sua aplicabilidade ao viúvo supérstite da união estável.

Neste sentido, convém mencionar que, no ano de 1996, foi publicada a Lei nº. 9.278/1996, que regula o § 3º do artigo 226 da Constituição Federal, que, por sua vez, dispõe sobre a união estável. A referida Lei prevê expressamente, em seu artigo 7º, parágrafo único, que ao sobrevivente da união estável deve ser assegurado o direito real de habitação quando houver a morte de um dos conviventes.

Ocorre que o Código Civil de 2002 apenas reconheceu o direito real de habitação ao cônjuge sobrevivente, sem versar sobre a aplicação do instituto ao companheiro supérstite, o que levou a um debate a respeito da manutenção da previsão do artigo 7º, parágrafo único, da Lei nº. 9.278/1996, ou de sua revogação.

Por isso, por meio da presente pesquisa, buscou-se examinar os posicionamentos doutrinários e jurisprudenciais com relação à matéria, para verificar se o direito real de habitação tem sido assegurado ao viúvo supérstite da união estável e, em caso positivo, quais são os fundamentos para esse reconhecimento.

A partir do debate dessas questões, o presente estudo propõe trazer para a comunidade acadêmica uma discussão oportuna no que diz respeito à interpretação do direito real de habitação ao companheiro supérstite, de modo a analisar os principais posicionamentos a respeito do tema.



## 2. DO DIREITO FUNDAMENTAL À MORADIA

Nesta primeira parte do trabalho, partir-se-á da contextualização do direito fundamental à moradia no ordenamento jurídico pátrio bem como a análise do seu conceito, para então, na parte que segue, discorrer sobre o direito real de habitação propriamente dito.

### 2.1 Contextualização

Ao analisar o direito à moradia no Ordenamento Jurídico Pátrio, nota-se que tal direito conta tanto com bases normativas na ordem internacional, em acordos internacionais ratificados pelo Brasil, como também na ordem interna, que podem ser observadas pelas normas constitucionais e infraconstitucionais.

Do ponto de vista da ordem jurídica internacional, é possível verificar que o Brasil ratificou diversos diplomas internacionais que versam sobre a questão da moradia, tais como o "Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos" (1966), "Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais" (1966), "Convenção Internacional sobre a Eliminação de todas as formas de Discriminação Racial" (1965); "Convenção sobre a Eliminação de todas as formas de Discriminação contra a mulher" (1979); "Convenção sobre os Direitos da Criança" (1989); entre outros (CALIXTO; TERESA, 2015).

Já na ordem interna, nota-se que, após a introdução pela Emenda Constitucional nº 26, de 14/02/2000, o direito à moradia passou a ser considerado como um direito social, com previsão no artigo 6º, *caput*, da Constituição Federal. Além do referido preceito, constata-se que outros dispositivos constitucionais tratam do direito à moradia enquanto direito fundamental. Como exemplo, Marcelo de Oliveira Milagres (2011, p. 62-63) cita o artigo 7º, inciso IV, da Constituição Federal, que visa assegurar, ao trabalhador, um salário-mínimo dotado de poder aquisitivo que viabilize a moradia, bem como o artigo 5º inciso XXIII, artigo 170, inciso III, e artigo 182, § 2º, os quais tratam da vinculação social da propriedade, e os arts. 183 e 191, que tratam das usucapiões urbana e rural para fins de moradia.

A este respeito, cumpre destacar que, segunda leciona Silva (2015, p. 520), os direitos sociais se enquadram em uma categoria dos direitos fundamentais, e exigem prestações positivas por parte do Estado, com o objetivo de conferir melhores condições de vida aos menos favorecidos, ou seja, visam a igualar situações sociais desiguais. O autor também ressalta que a referida espécie de direito atua para criar condições materiais mais propícias em busca da igualdade real.

Os direitos fundamentais que, conforme exposto, abrangem os direitos sociais, são assim denominados porque, sem eles, a pessoa humana não se realiza e, por vezes, sequer sobrevive. Tais direitos não só merecem ser reconhecidos a todos os



indivíduos, como também efetivados (SILVA, 2014, p. 450).

Sob tal aspecto, Bonavides (2004, p. 642-643) ressalta que não há distinção de grau ou valor entre os direitos fundamentais sociais e os individuais, uma vez que a interpretação de ambos deve ser realizada sob a ótica da dignidade da pessoa humana.

Deste modo, importante destacar que, por força do disposto no § 1º do artigo 5º da Constituição Federal, "(...) as normas definidoras dos direitos e garantias fundamentais têm aplicação imediata" (BRASIL, 1988). Por meio da regra de aplicabilidade imediata, o Constituinte buscou atribuir ao Estado o dever de maximizar a eficácia dos direitos fundamentais, com a imposição de implementar as medidas necessárias à sua realização (SOBRINHO; NASPOLINI; LIMA, 2019).

Pelo exposto, constata-se que, em razão de o direito à moradia ser um direito fundamental social, esse deve ter aplicabilidade imediata, por força do disposto no texto constitucional. Ademais, alguns autores ressaltam que a referida norma constitucional não pode ser interpretada de modo isolado, mas sim de maneira sistemática, aliada a outros dispositivos constitucionais, tais como o artigo 1º, inciso III, e artigo 3º, artigo 23, inciso IX, que tratam da construção de uma sociedade justa, solidária, com desenvolvimento, erradicação da pobreza e da marginalização, redução das desigualdades sociais e regionais (SOBRINHO; NASPOLINI; LIMA, 2019).

## 2.2 Conceito

Com relação ao conceito de direito à moradia, Silva (2005, p. 314) o entende como o ato de ocupar um lugar para nele habitar. A ideia de "morar", para o autor, relaciona-se à ideia básica de habitualidade ao ocupar uma edificação, o que sobressai com sua correlação com residir e habitar.

Figueiredo Júnior (2020), por seu turno, entende a moradia como "(...) a fixação estabelecida pelos seres humanos em um determinado lugar, onde passam a desenvolver suas necessidades básicas com dignidade".

Souza (2020) destaca que, sob a ótica do direito civil, a moradia é um bem extrapatrimonial da personalidade, visto que é essencial à existência digna de todos, conceito este inerente aos bens extrapatrimoniais da personalidade. Para o autor, o bem da moradia é inerente à pessoa e independe de objeto físico para a sua proteção jurídica. Diferencia-se da residência por esta configurar tão somente o local onde se encontraria o indivíduo, assim como da habitação, que consiste na relação entre sujeito e imóvel, seja essa decorrente de direitos pessoais ou reais. Assim, a moradia configura, para o autor, uma situação de direito reconhecida pelo ordenamento jurídico (como bem extrapatrimonial), e, além disso, é uma qualifica-



ção legal reconhecida como direito inerente a todo o ser humano (SOUZA, 2020).

Neste aspecto, convém destacar que, conforme leciona Silva (2005, p. 314), o direito à moradia não envolve a faculdade de só ocupar uma habitação, pois esta deve contar com dimensões adequadas, higiene, conforto e ser capaz de preservar a intimidade pessoal de seus membros, assim como a privacidade familiar.

A Recomendação Geral nº. 4 das Nações Unidas (1991) descreve quais são os pressupostos para uma moradia adequada. São eles: a segurança jurídica da posse; a disponibilidade de serviços, com infraestrutura urbana, custo acessível, habitabilidade, acessibilidade, localização e adequação cultural.

Portanto, conforme expõe Mastrodi e Alves (2017), a moradia adequada compõe-se de diversos serviços que devem atender às necessidades de seus moradores. Por isso, para que a moradia seja considerada adequada, não basta que a pessoa tenha, simplesmente, uma casa, pois os requisitos mencionados anteriormente também devem ser atendidos.

Souza (2020) destaca a concepção do direito à moradia à luz do direito civil, a qual encontra relação com os direitos da personalidade, uma vez que trata de garantias mínimas na perspectiva privada. Para o referido autor, a visão civil-constitucional é necessária para uma melhor visualização desse direito (SOUZA, 2020).

Com efeito, cabe aqui mencionar que os direitos fundamentais previstos na Constituição Federal, são direitos que protegem a pessoa. No mesmo sentido, os direitos da personalidade, previstos no Código Civil, também são direitos que protegem a pessoa humana. A diferença é que, no primeiro caso, essa proteção ocorre mais fortemente perante o Estado e, no segundo caso, nas relações entre particulares ou protege, inclusive, a pessoa de si mesma.



### 3. DO INSTITUTO DO DIREITO REAL DE HABITAÇÃO

Este ponto do trabalho pretende tratar do direito real de habitação, conceituando o instituto e trazendo sua previsão legal, tanto no Código Civil para as famílias matrimonializadas como na lei da União Estável, para as famílias formadas por essa união. Na sequência, analisa-se a possibilidade jurídica da aplicação do instituto ao companheiro sobrevivente. Por fim, analisa-se a teoria do patrimônio mínimo no sentido de se proteger o sobrevivente, seja cônjuge, seja companheiro.

#### 3.1 Conceito e previsão legal

De acordo com Álvaro Vilaça Azevedo (2019, p. 232-233), o direito real de habitação se caracteriza como a possibilidade de utilizar, de modo gratuito, um imóvel alheio. Por isso, o titular desse direito deverá residir no imóvel junto com a sua família, e não pode alugá-lo e emprestá-lo.

Para Rodrigo da Cunha Pereira (2015, p. 237), o direito real de habitação se traduz como o direito de moradia assegurado ao cônjuge ou ao companheiro supérstite e não está condicionado ao regime de bens adotado pelo casal. Neste aspecto, o autor ressalta que, ao cônjuge, independentemente do regime de bens adotado, deve ser assegurado o direito real de habitação com relação ao imóvel destinado a residência da família, quando esse for o único daquela natureza a inventariar, sem qualquer prejuízo da participação que lhe caiba na herança. Deste modo, constata-se que o autor defende que o direito real de habitação deve ser assegurado tanto àqueles que instituíram família por meio do matrimônio, como também àqueles que a constituíram pela união estável.

Carlos Roberto Gonçalves (2014, p. 359), por outro lado, trata apenas do vínculo matrimonial ao indicar que o direito real de habitação pode ser concedido sem qualquer tipo de prejuízo da participação do cônjuge viúva ou do cônjuge viúvo na herança. O referido autor ressalta que, mesmo nos casos em que o cônjuge sobrevivente seja herdeiro ou legatário, não ocorrerá a perda do direito de habitação.

Carlos Alberto Dabus Maluf (2018, p. 128) leciona que o direito real de habitação pode ser entendido como um efeito do casamento. Segundo o autor, o artigo 1.831 do Código Civil assegura o referido direito ao cônjuge sobrevivente, independente do regime de bens e sem qualquer tipo de prejuízo da participação que lhe caiba na herança, nos casos em que o imóvel que se destina à família seja o único bem dessa natureza a inventariar.

Sob tal aspecto, convém destacar que o instituto do direito real de habitação foi tratado, inicialmente, pela Lei nº. 4.121/1962, que criou o direito de habitação para o cônjuge sobrevivente que permanecesse em estado de viuvez e que tivesse um único residencial familiar a inventariar. A referida Lei alterou o artigo 1.611, §



2º, do Código Civil de 1.916, e acrescentou, portanto, esse novo direito ao cônjuge supérstite.

Com o advento da Constituição Federal de 1988 e o novo tratamento conferido à união estável, sobreveio a Lei nº. 8.971/1994, que, por meio de seu artigo 2º, inciso I, estendeu ao companheiro supérstite o usufruto da quarta parte da herança, caso tivesse filhos com o sucedido, e a metade dos bens do falecido, se ausente prole, enquanto não constituísse nova união (PEREIRA, 2015, p. 237).

Após isso, foi publicada a Lei nº. 9.278/1996, que regula o § 3º do artigo 226 da Constituição Federal, que, trata da união estável. A Lei, por seu artigo 7º, parágrafo único, normatiza, de forma expressa, que quando a relação da união estável se dissolver em razão da morte de um dos conviventes, ao sobrevivente deve ser assegurado o direito real de habitação (PEREIRA, 2014, p. 193).

O Código Civil de 2002, no entanto, ao dispor sobre o instituto do direito real de habitação nos artigos 1.215, 1.414 e 1.831, apenas reconheceu o direito real de habitação ao cônjuge sobrevivente, em relação ao imóvel destinado à residência familiar, quando esse for o único daquela natureza a inventariar, ou seja, não repetiu as disposições concernentes à união estável na forma prevista na Lei nº 9.278/1996, ou a respeito do usufruto viual da quarta parte da herança ao cônjuge sobrevivente, na forma da Lei nº. 8971/1994 (MADALENO, 2018, p. 1487-1849), o que leva à discussão sobre a aplicação do instituto ao companheiro supérstite.

### **3.2 Aplicação do instituto ao companheiro supérstite: entendimento doutrinário**

A respeito da ausência de previsão legal no Código Civil de 2002 sobre a aplicação do direito real de habitação àqueles que mantêm união estável, surgiram duas correntes doutrinárias: uma que entende pela aplicabilidade do instituto ao companheiro supérstite, e outra que defende a sua inaplicabilidade, conforme restará explanado a seguir.

Rolf Madaleno (2018, p. 1487-1849) leciona que, embora o Código Civil não tenha tratado sobre a aplicação do direito real de habitação ao sobrevivente da união estável, o instituto ainda deve ser aplicado ao viúvo supérstite, pois o artigo 2.045 do Código Civil não revogou expressamente a Lei nº. 9.278/1996, que, em seu artigo 7º, parágrafo único, confere à união estável o direito real de habitação. Além disso, o autor destaca que, conforme reza o artigo 2º, § 1º, do Decreto Lei nº. 4.657/1942 (Lei de Introdução às Normas de Direito Brasileiro), a lei posterior só revoga a anterior quando o faz expressamente, assim como quando com ela seja incompatível ou quando regule inteiramente a matéria. Deste modo, o autor defende que a Lei nº. 9.278/1996 permanece vigente naquilo que não for incompatível com o Código Civil, como sucede em relação ao direito real de habitação ao

companheiro supérstite.

Rodrigo da Cunha Pereira (2015, p. 215) também se filia a esse posicionamento, pois defende que o Código Civil atual não revogou expressamente as Leis nº. 8.971/1994 e nº. 9.278/1996. Por isso, se o legislador não revogou as disposições constantes nas referidas Leis expressamente, as revogou apenas nos aspectos que possam ser considerados contrários ao Código Civil, motivo pelo qual o artigo 7º, parágrafo único, da Lei nº. 9.278/1996, que estabelece o direito real de habitação para o companheiro (a) sobrevivente (a), permanece em vigência.

Maria Helena Diniz (2004, p. 204), que também defende a aplicação do instituto ao companheiro supérstite, ressalta que, diante da omissão no atual Código Civil, a Lei nº. 9.278/1996 permaneceria em vigência por ser uma lei especial. Ademais, a autora indica que o direito real de habitação deve ser conferido ao viúvo da união estável, mesmo que por analogia, por força do disposto no artigo 1.831 do Código Civil e artigo 6º da Constituição Federal, enquanto viver ou não constituir nova união estável.

Maria Berenice Dias entende que o instituto se aplica ao companheiro supérstite por duas razões: uma de ordem constitucional, pois diante do reconhecimento do casamento e da união estável pela Constituição Federal, não persistem razões para diferenciação pela legislação infraconstitucional, e outra porque a Lei nº. 9.278/1996 assegura, expressamente, o direito real de habitação ao companheiro sobrevivente. A autora ressalta, no entanto, que os tribunais pátrios não têm assegurado a especial proteção constitucional conferida. A autora pontua que não houve avanço no que tange à concessão de direitos à união estável, pois esse vínculo familiar continua sendo abordado sob a ótica do direito das obrigações. Além disso, a autora indica que, no campo das sucessões, persiste a negativa de assegurar direito real de habitação ou usufruto de parte dos bens ao companheiro (DIAS, 2016, p. 409-412).

Por outro lado, Francisco José Cahali e Giselda Maria Fernandes Novaes Hironaka (2007, p. 233) sustentam que as Leis nº. 8.971/94 e nº. 9.278/96 foram revogadas diante da incompatibilidade com a Lei mais recente, qual seja o Código Civil. Arnaldo Rizzardo (2006, p. 205-206) também se filia ao referido entendimento, pois defende que o direito real de habitação, em casos de dissolução da união estável por morte, não foi ressalvado no Código Civil, de modo diverso do que constava na Lei nº. 9.278/1996.

### **3.3 Da Teoria do Estatuto Jurídico do Patrimônio Mínimo e de sua (in) aplicabilidade ao instituto do direito real de habitação**

Tecidas as considerações sobre o direito à moradia e o direito real de habitação, especialmente no que se refere a ausência de consenso da aplicabilidade



deste instituto ao companheiro supérstite, necessário analisar a teoria do Estatuto Jurídico do Patrimônio Mínimo, para verificar se a referida proposição se aplica ao viúvo que mantinha união estável.

A teoria do Estatuto Jurídico do Patrimônio Mínimo, que foi desenvolvida por Luiz Edson Fachin, sustenta que as normas legais devem assegurar um mínimo de patrimônio ao indivíduo, para que esse possa manter uma vida digna. Assim, o sistema normativo, em razão da congruência sistemática que deve ser mantida, não pode abolir os meios que assegurem a subsistência do indivíduo. A referida teoria foi formulada à luz do Princípio da Dignidade da Pessoa Humana, o qual é resguardado pela Constituição Federal (FACHIN, 200, p. 232).

Sobre a ideia de assegurar o mínimo ao indivíduo, Maria Berenice Dias ressalta que a ideia de mínimo não significa aquilo que é ínfimo, uma vez que o conceito é plural e deve ser analisado à luz daquilo que configura o razoável e o justo no caso concreto (DIAS, 2016, p. 613-614).

Rita de C. Resquetti Espolador e Alessandra Cristina Furlan (2008, p. 01-15), por sua vez, dispõem que "(...) para se garantir um patrimônio mínimo deve-se superar a compreensão formal dos sujeitos. A pessoa deve ter as suas necessidades fundamentais atendidas". Deste modo, as autoras ressaltam a ideia de que, para concretização da teoria, o indivíduo deve, ao menos, ter as suas necessidades basilares atendidas.

No que tange à concretização do mínimo existencial no Ordenamento Jurídico Pátrio, pode-se citar, a título exemplificativo, o tema da impenhorabilidade de bens prevista no artigo 833 do Código de Processo Civil, assim como do bem de família, assegurado pela Lei nº. 8.009/1990 (PEREIRA, 2015, p. 389).

Neste aspecto, Maria Berenice Dias entende que embora o direito real de habitação tenha a mesma natureza protetiva assegurada pela teoria do Estatuto Jurídico do Patrimônio Mínimo, não pode ser com ela confundida, pois não trata da noção de mínimo vital e nem pode ser reconhecido como bem de família (DIAS, 2016, p. 613-614).

Noutro sentido, no entanto, lecionam Cristiano Chaves de Farias e Nelson Rosenvald (2018, p. 374-375), que entendem que o instituto do direito real de habitação ao cônjuge e ao companheiro tem, como finalidade, assegurar o mínimo de conforto no que tange à moradia do viúvo.



## **4. O DIREITO REAL DE HABITAÇÃO E O COMPANHEIRO SUPÉRSTITE: PRINCIPAIS ASPECTOS CONSIDERADOS NA APLICAÇÃO DO INSTITUTO**

A partir das considerações feitas no tópico anterior, é possível perceber que dois fatores possuem destaque no que diz respeito ao debate entabulado pela doutrina sobre o reconhecimento do direito real de habitação ao viúvo supérstite da união estável: a ausência de previsão sobre a questão no Código Civil vigente e a não revogação expressa do artigo 7º, parágrafo único, da Lei nº. 9.278/1996.

Por isso, analisar-se-á, a seguir, o entendimento jurisprudencial do tema, para que, após, seja possível tecer considerações dos principais aspectos considerados tanto pela doutrina, como pelos Tribunais Pátrios, para aplicação do instituto ao companheiro supérstite.

### **4.1 Aplicação do instituto ao companheiro supérstite: entendimento jurisprudencial**

A respeito da aplicação do instituto do direito real de habitação ao companheiro sobrevivente, convém mencionar, inicialmente, que o Centro de Estudos Judiciários do Conselho da Justiça Federal, em sua I Jornada de Direito Civil, promovida em setembro de 2002, aprovou o Enunciado nº. 117, que reconhece o referido direito ao viúvo supérstite da união estável nos seguintes termos: “Enunciado: O direito real de habitação deve ser estendido ao companheiro, seja por não ter sido revogada a previsão da Lei n. 9.278/96, seja em razão da interpretação analógica do artigo 1.831, informado pelo artigo 6º, caput, da CF/88.”

De acordo com o enunciado mencionado acima, o direito real de habitação merece ser aplicado ao companheiro supérstite por duas razões: a primeira consiste na não revogação do artigo 7º, parágrafo único, da Lei nº. 9.278/96; a segunda em razão da possibilidade de realizar a aplicação analógica do artigo 1.831, com base no artigo 6º, da Constituição Federal, que estabelece o direito à moradia.

O referido enunciado não possui caráter vinculante, contudo, serve como instrumento de orientação tanto para a doutrina, como também para a jurisprudência, ou seja, permite identificar o estado da arte acerca da matéria em questão.

Com relação ao entendimento jurisprudencial do tema, é possível notar que o Superior Tribunal de Justiça tem aplicado o entendimento de que o instituto do direito real de habitação deve ser garantido ao companheiro supérstite mesmo ante a ausência de previsão no atual Código Civil. Neste sentido, a propósito, foi o entendimento consignado em recente acórdão prolatado pela Quarta Turma do Superior Tribunal de Justiça no julgamento de recurso de Agravo Interno em Recur-





so Especial nº. 1757984/DF<sup>1</sup>, pelo qual o Tribunal negou provimento ao recurso e manteve decisão monocrática que conheceu em parte e deu provimento ao Recurso Especial para reconhecer o direito real de habitação ao companheiro supérstite.

Importante destacar que o Superior Tribunal de Justiça, ao analisar a questão da aplicação do instituto do direito real de habitação ao companheiro supérstite, tem ressaltado que tal direito se aplica ao viúvo mesmo em casos onde a união estável não foi reconhecida em momento anterior, ou seja, por meio de ação própria<sup>2</sup>, e mesmo quando o companheiro supérstite tenha outro(s) bem(ns) em seu acervo patrimonial, independentemente de qual seja a natureza desses bens<sup>3</sup>.

O Tribunal de Justiça do Estado do Paraná também reconhece o direito real de habitação ao companheiro supérstite. Em recente julgado<sup>4</sup>, a 11ª Câmara Cível do Tribunal conheceu e acolheu os Embargos de Declaração nº. 0019876-56.2019.8.16.0000, com a atribuição de efeitos infringentes, para reconhecer o direito real de habitação à viúva de união estável. Na oportunidade, foi destacado

1 CIVIL. AGRAVO INTERNO NO RECURSO ESPECIAL. DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. UNIÃO ESTÁVEL E CASAMENTO. COMPANHEIRO SOBREVIVENTE. JURISPRUDÊNCIA DO STJ. DECISÃO MANTIDA. 1. A jurisprudência do STJ admite o direito real de habitação do companheiro sobrevivente tanto no casamento como na união estável. Precedentes. 2. Agravo interno a que se nega provimento. (AgInt no REsp 1757984/DF, Rel. Ministro ANTONIO CARLOS FERREIRA, QUARTA TURMA, julgado em 27/08/2019, DJe 30/08/2019).

2 DIREITO DAS SUCESSÕES E DAS COISAS. RECURSO ESPECIAL. SUCESSÃO. VIGÊNCIA DO CÓDIGO CIVIL DE 2002. COMPANHEIRA SOBREVIVENTE. MANUTENÇÃO DE POSSE. POSSIBILIDADE DE ARGUIÇÃO DO DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. ART. 1.831 DO CÓDIGO CIVIL DE 2002. 1. É entendimento pacífico no âmbito do STJ que a companheira supérstite tem direito real de habitação sobre o imóvel de propriedade do falecido onde residia o casal, mesmo na vigência do atual Código Civil. Precedentes. 2. É possível a arguição do direito real de habitação para fins exclusivamente possessórios, independentemente de seu reconhecimento anterior em ação própria declaratória de união estável. 3. No caso, a sentença apenas veio a declarar a união estável na motivação do decisório, de forma incidental, sem repercussão na parte dispositiva e, por conseguinte, sem alcançar a coisa julgada (CPC, art. 469), mantendo aberta eventual discussão no tocante ao reconhecimento da união estável e seus efeitos decorrentes. 4. Ademais, levando-se em conta a posse, considerada por si mesma, enquanto mero exercício fático dos poderes inerentes ao domínio, há de ser mantida a recorrida no imóvel, até porque é ela quem vem conferindo à posse a sua função social. 5. Recurso especial desprovido. (REsp 1203144/RS, Rel. Ministro LUIS FELIPE SALOMÃO, QUARTA TURMA, julgado em 27/05/2014, DJe 15/08/2014).

3 RECURSO ESPECIAL. AÇÃO DE REINTEGRAÇÃO DE POSSE. DIREITO DAS SUCESSÕES. DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. ART. 1.831 DO CÓDIGO CIVIL. UNIÃO ESTÁVEL RECONHECIDA. COMPANHEIRO SOBREVIVENTE. PATRIMÔNIO. INEXISTÊNCIA DE OUTROS BENS. IRRELEVÂNCIA. 1. Recurso especial interposto contra acórdão publicado na vigência do Código de Processo Civil de 1973 (Enunciados Administrativos nºs 2 e 3/STJ). 2. Cinge-se a controvérsia a definir se o reconhecimento do direito real de habitação, a que se refere o artigo 1.831 do Código Civil, pressupõe a inexistência de outros bens no patrimônio do cônjuge/companheiro sobrevivente. 3. Os dispositivos legais relacionados com a matéria não impõem como requisito para o reconhecimento do direito real de habitação a inexistência de outros bens, seja de que natureza for, no patrimônio próprio do cônjuge/companheiro sobrevivente. 4. O objetivo da lei é permitir que o cônjuge/companheiro sobrevivente permaneça no mesmo imóvel familiar que residia ao tempo da abertura da sucessão como forma, não apenas de concretizar o direito constitucional à moradia, mas também por razões de ordem humanitária e social, já que não se pode negar a existência de vínculo afetivo e psicológico estabelecido pelos cônjuges/companheiros com o imóvel em que, no transcurso de sua convivência, constituíram não somente residência, mas um lar. 5. Recurso especial não provido. (REsp 1582178/RJ, Rel. Ministro RICARDO VILLAS BÓAS CUEVA, TERCEIRA TURMA, julgado em 11/09/2018, DJe 14/09/2018)

4 EMBARGOS DE DECLARAÇÃO. RECONHECIMENTO DE UNIÃO ESTÁVEL PÓS-MORTE. DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. OMISSÃO. GARANTIA DO DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. BEM INDIVISÍVEL. AGRAVANTE COM 80 ANOS DE IDADE. GARANTIA DO DIREITO À MORADIA. PRINCÍPIO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA. NECESSIDADE DE SE ASSEGURAR UMA VIDA DIGNA À AGRAVANTE. EMBARGOS DE DECLARAÇÃO ACOLHIDOS PARA O FIM DE MODIFICAR O ACÓRDÃO PROLATADO, GARANTIDO À AGRAVANTE O DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. DECISÃO LIMINAR RECURSAL RATIFICADA. EMBARGOS DE DECLARAÇÃO ACOLHIDOS. 1. O direito real de habitação sobre o imóvel que servia de residência do casal deve ser conferido ao cônjuge/companheiro sobrevivente não apenas quando houver descendentes comuns, mas também quando concorrerem filhos exclusivos do de cujus. 2. Recurso de embargos de declaração conhecidos e, no mérito, acolhidos, com efeitos infringentes, para sanar a omissão no acórdão embargado e conceder à companheira sobrevivente o direito real de habitação. (TJPR - 11ª C. Cível - 0019876-56.2019.8.16.0000 - Pato Branco - Rel.: Desembargador Sigurd Roberto Bengtsson - J. 24.05.2020)

que o instituto deve ser aplicado mesmo quando o casal não possua bens em comum, em razão da garantia do direito à moradia, previsto constitucionalmente, bem como pelo Princípio da Dignidade da Pessoa Humana.

Outros Tribunais Pátrios também reconhecem o referido direito ao companheiro sobrevivente, tal como o Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul<sup>5</sup>, que, no julgado analisado neste trabalho, destacou que a regra insculpida no parágrafo único do artigo 7º da Lei nº. 9.278/96 ainda subsiste, bem como que inexistente incompatibilidade dessa lei com o Código Civil em vigor.

## **4.2 Do reconhecimento do direito real de habitação ao companheiro supérstite: principais aspectos considerados na aplicação do instituto**

A partir dos entendimentos doutrinários analisados neste trabalho, bem como pelos julgados mencionados no tópico anterior, é possível perceber que, mesmo ante a ausência de disposição expressa no Código Civil vigente, o direito real de habitação tem sido amplamente reconhecido ao companheiro supérstite.

Como fundamento ao reconhecimento do direito ao companheiro supérstite, ressalta-se o direito social à moradia, previsto no artigo 6º, da Constituição Federal, o qual normalmente é analisado aliado a uma interpretação analógica do artigo 1.831 do Código Civil vigente.

Outro aspecto pontuado para assegurar o direito real de habitação ao companheiro supérstite é o Princípio da Dignidade Humana, o qual é ressaltado, no Ordenamento Jurídico, pelo artigo 1º, inciso III, da Constituição Federal.

Imperioso ressaltar que, conforme leciona Caio Mario Pereira (2014, p. 12), na hermenêutica do novo Código Civil, faz-se necessário atentar ao fato de que os princípios constitucionais e os direitos fundamentais têm grande destaque e se impõem às relações interprivadas e aos interesses particulares. O autor também destaca que, atualmente, é possível observar uma verdadeira “constitucionalização” do Direito Privado.

Por isso, os argumentos trazidos acima para reconhecimento do direito real de habitação ao companheiro supérstite, relacionados às normas constitucionais,

5 AGRADO DE INSTRUMENTO. DIREITO REAL DE HABITAÇÃO À COMPANHEIRA SOBREVIVENTE. RECONHECIMENTO. Apesar de o Código Civil não ter conferido expressamente o direito real de habitação àqueles que viveram em união estável, tal direito subsiste no ordenamento jurídico em razão do parágrafo único do art. 7º da Lei 9.278/96. Inexiste incompatibilidade entre essa Lei e o Código Civil em vigor. A equiparação entre união estável e casamento foi levada a efeito pela Constituição Federal. Caso em que se reconhece o direito real de habitação à companheira, considerando a verossimilhança na alegação de que ela conviveu com o de cujus por mais de 20 anos, pelo fato dela atualmente estar morando de favor e por ser o imóvel que serviu de morada ao casal o único dessa espécie a inventariar. AGRADO PROVIDO. EM MONOCRÁTICA.” (Agravo de Instrumento Nº 70019892595, Oitava Câmara Cível, Tribunal de Justiça do RS, Relator: Rui Portanova, Julgado em 29/05/2007).





como o direito fundamental à moradia e à luz do Princípio da Dignidade da Pessoa Humana, têm grande relevância e força, uma vez que se sobrepõem a eventuais interesses particulares regulados pelo Código Civil.

Por fim, outro argumento utilizado na defesa da aplicação do instituto ao viúvo da união estável é o do que o artigo 2º, § 1º, do Decreto Lei nº. 4.657/1942 (Lei de Introdução às Normas de Direito Brasileiro) dispõe que a lei posterior só revoga a anterior quando o faz expressamente, quando com ela seja incompatível ou quando regule inteiramente a matéria, o que não ocorreu em relação ao Código Civil atual com a Lei nº. nº. 9.278/96, que assegura expressamente esse direito ao companheiro supérstite.

Ante o exposto, é possível concluir que, em que pese haja entendimento doutrinário contrário ao reconhecimento da aplicação do direito real de habitação ao companheiro supérstite, grande parcela da doutrina e da jurisprudência entendem pela sua aplicação, de modo a amparar o viúvo na situação delicada vivenciada em razão da morte de seu parceiro em detrimento do interesse dos sucessores do falecido.

## 5. CONCLUSÃO

O direito real de habitação, que encontra previsão no Código Civil vigente, é um instituto que tem, como principal objetivo, assegurar o direito constitucional à moradia ao indivíduo de uma relação que se dissolveu pela morte de um dos conviventes, para evitar situações de desamparo frente a um momento doloroso e de vulnerabilidade.

A este respeito, observou-se que o atual Código Civil não fez menção quanto à manutenção, ou não, das normas da Lei nº. 9.278/96, sobretudo no que diz respeito ao direito real de habitação para o companheiro sobrevivente. Em razão dessa atitude do legislador, existe divergência doutrinária e jurisprudencial sobre a ab-rogação (revogação total) ou derrogação (revogação parcial) da referida lei.

Pela análise do entendimento doutrinário acerca do tema, constatou-se a existência de uma corrente majoritária que entende que a Lei nº. 9.278/96 não foi revogada pelo Código Civil, uma vez que o Decreto Lei nº. 4.657/1942 (Lei de Introdução às Normas de Direito Brasileiro) dispõe que a lei posterior só revoga a anterior quando assim o faz expressamente, ou quando seja incompatível ou regule inteiramente a matéria.

Já com relação à jurisprudência que versa sobre o tema, notou-se que, além de ser defendido o entendimento da não revogação da Lei nº. 9.278/96 pelo atual Código Civil, os Tribunais também ressaltam que o direito real de habitação deve ser assegurado ao companheiro sobrevivente em razão da previsão constitucional



do direito à moradia, pelo Princípio da Dignidade da Pessoa Humana e pela previsão do artigo 226 da Constituição Federal.

Deste modo, a partir a pesquisa bibliográfica e jurisprudencial realizada por meio do presente trabalho, foi possível observar que, embora não haja consenso sobre a questão, há como afirmar que o direito real de habitação, em regra, é reconhecido ao companheiro supérstite, de modo a evitar qualquer situação de desamparo do sobrevivente.

## Referências

AZEVEDO, Álvaro Villaça. **Curso de direito civil: direito de família**. 2. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.

BRASIL. **[Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm). Acesso em: 18 jun. 2020.

BRASIL. Conselho de Justiça Federal. **Enunciado 117**: O direito real de habitação deve ser estendido ao companheiro, seja por não ter sido revogada a previsão da Lei n. 9.278/96, seja em razão da interpretação analógica do artigo 1.831, informado pelo artigo 6º, caput, da CF/88. 13 set. 2002. I Jornada de Direito Civil. Disponível em: <https://www.cjf.jus.br/enunciados/enunciado/758>. Acesso em 03 out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil (de 10 de janeiro de 2002). Diário Oficial da União, Brasília, 2 jan. 2002. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm). Acesso em: 18 jun. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 4.121 de 27 de agosto de 1962**. Dispõe sobre a situação jurídica da mulher casada. Diário Oficial da União, Brasília, 27 ago. 1962. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/l4121.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l4121.htm). Acesso em: 25 set. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 8.971 de 29 de dezembro de 1994**. Regula o direito dos companheiros a alimentos e à sucessão. Diário Oficial da União, Brasília, 29 dez. 1994. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8971.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8971.htm). Acesso: em 03. out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 9.278 de 10 de maio de 1996**. Regula o § 3º do artigo 226 da Constituição Federal. Diário Oficial da União, Brasília, 10 mai. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9278.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9278.htm). Acesso: em 03 out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 8.009 de 29 de março de 1990**. Dispõe sobre a impenhorabilidade do bem de família. Diário Oficial da União, Brasília, 30 mar. 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8009.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8009.htm). Acesso: em 03 out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 13.105 de 16 de março de 2015**. Código de Processo Civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 mar. 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm). Acesso em: 03 out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Decreto Lei nº. 4.657 de 04 de setembro de 1942**. Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 09 set. 1942. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del4657compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del4657compilado.htm). Acesso em: 10 out. 2020.

\_\_\_\_\_. Superior Tribunal de Justiça. Quarta Turma. CIVIL. AGRAVO INTERNO NO RECURSO ESPECIAL. DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. UNIÃO ESTÁVEL E CASAMENTO. COMPANHEIRO SOBREVIVENTE. JURISPRUDÊNCIA DO STJ. DECISÃO MANTIDA. AgInt no Recurso Especial nº 1.757.984/DF (2018/0194588-9), Relator: Ministro Antonio Carlos Ferreira. Data do Julgamento: 27 ago. 2019. **Diário da Justiça da União**, Brasília, 27 ago. 1981.



\_\_\_\_\_. Superior Tribunal de Justiça. Quarta Turma. DIREITO DAS SUCESSÕES E DAS COISAS. RECURSO ESPECIAL. SUCESSÃO. VIGÊNCIA DO CÓDIGO CIVIL DE 2002. COMPANHEIRA SOBREVIVENTE. MANUTENÇÃO DE POSSE. POSSIBILIDADE DE ARGUIÇÃO DO DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. ART. 1.831 DO CÓDIGO CIVIL DE 2002. Recurso Especial nº. 1203144/RS. Relator: Ministro Luis Felipe Salomão. Data do julgamento: 27 mai. 2014. **Diário da Justiça da União**, Brasília, 15 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Superior Tribunal de Justiça. Terceira Turma. RECURSO ESPECIAL. AÇÃO DE REINTEGRAÇÃO DE POSSE. DIREITO DAS SUCESSÕES. DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. ART. 1.831 DO CÓDIGO CIVIL. UNIÃO ESTÁVEL RECONHECIDA. COMPANHEIRO SOBREVIVENTE. PATRIMÔNIO. INEXISTÊNCIA DE OUTROS BENS. Recurso Especial nº. 1582178/RJ. Relator: Ministro Ricardo Villas Boas. Data do julgamento: 11 set. 2018. **Diário da Justiça da União**, Brasília, 14 set. 2018.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Justiça do Estado do Paraná. 11ª Câmara Cível. EMBARGOS DE DECLARAÇÃO. RECONHECIMENTO DE UNIÃO ESTÁVEL PÓS-MORTE. DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. OMISSÃO. GARANTIA DO DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. BEM INDIVISÍVEL. AGRAVANTE COM 80 ANOS DE IDADE. GARANTIA DO DIREITO À MORADIA. PRINCÍPIO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA. NECESSIDADE DE SE ASSEGURAR UMA VIDA DIGNA À AGRAVANTE. EMBARGOS DE DECLARAÇÃO ACOLHIDOS PARA O FIM DE MODIFICAR O ACÓRDÃO PROLATADO, GARANTIDO À AGRAVANTE O DIREITO REAL DE HABITAÇÃO. DECISÃO LIMINAR RECURSAL RATIFICADA. EMBARGOS DE DECLARAÇÃO ACOLHIDOS. Embargos de Declaração nº. 0019876-56.2019.8.16.0000. Relator: Desembargador Sigurd Roberto Bengtsson. Data do julgamento: 24 maio. 2020. **Diário da Justiça**, Paraná, 25 mai. 2020. Disponível em: <https://portal.tjpr.jus.br/jurisprudencia/j/4100000011932421/Acórdão-0019876-56.2019.8.16.0000>. Acesso em 10 out. 2020.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul. 8ª Câmara Cível. AGRAVO DE INSTRUMENTO. DIREITO REAL DE HABITAÇÃO À COMPANHEIRA SOBREVIVENTE. RECONHECIMENTO. Agravo de Instrumento nº. 70019892595. Relator: Rui Portanova. Data do julgamento: 29/05/2007. **Diário da Justiça**, Rio Grande do Sul, 04 jun. 2007. Disponível em: [https://www1.tjrs.jus.br/site\\_php/consulta/consulta\\_processo.php?nome\\_comarca=Tribunal%20de%20Justiça%20do%20RS&versao=&versao\\_fonetica=1&tipo=1&id\\_comarca=700&num\\_processo\\_mask=&num\\_processo=70019892595&codEmenta=7706337&temIntTeor=true](https://www1.tjrs.jus.br/site_php/consulta/consulta_processo.php?nome_comarca=Tribunal%20de%20Justiça%20do%20RS&versao=&versao_fonetica=1&tipo=1&id_comarca=700&num_processo_mask=&num_processo=70019892595&codEmenta=7706337&temIntTeor=true). Acesso em 10 out. 2020.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de Direito Constitucional**. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2004.

CAHALI, Francisco José; HIRONAKA, Giselda Maria Fernandes Novaes. **Curso Avançado de Direito Civil: Direito das Sucessões**. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2003.

CALIXTO, Juliano dos Santos. DIAS, Maria Tereza Fonseca Dias. A Efetividade do Direito à Moradia Adequada a partir da Segurança na Posse no Direito Internacional e no Direito Brasileiro. **Revista de Direito Urbano, Cidade e Alteridade**, Minas Gerais, v. 1, n. 2, p. 293-312, jun-dez. 2015.

DESORDI, Jordana Laís. **O direito à moradia e à cidade: um exercício de cidadania**.

Dissertação (mestrado), Universidade Regional do Noroeste do

Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí), 107 p. Ijuí, 2017.

DIAS, Maria Berenice. **Manual de Direito das Famílias**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016.

DINIZ, Maria Helena. Curso de Direito Civil Brasileiro: Direito das Sucessões. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

DUQUE, Marcelo Schenk. **Curso de Direitos Fundamentais: teoria e prática**. São Paulo:

Revista dos Tribunais, 2014.

ESPOLADOR, Rita de C. Resquetti Tarifa; FURLAN, Alessandra Cristina. Algumas considerações sobre o mínimo existencial à luz da Dignidade da Pessoa Humana. **Revista do Direito Privado da Universidade Estadual de Londrina**, Londrina, vol. 1, n. 3, set-dez. 2008.

FACHIN, Luiz Édson. **Estatuto Jurídico do Patrimônio Mínimo**. Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

FARIAS, Cristiano Chaves de; ROSENVALD, Nelson. **Curso de direito civil**. 4. ed. Salvador: JusPodivm, 2018

FIGUEIREDO JUNIOR, Carlos Magno Alhakim. O direito à moradia e as ocupações ilegais. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, vol. 12, p. 748-767, 2020.



- GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito civil brasileiro**: direito das coisas. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.
- MADALENO, Rolf. **Direito de Família**. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2018.
- MALUF, Carlos Alberto Dabus. **Curso de direito de família**. 3. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.
- MASTRODI, Josué. ALVES, Ederson dos Santos. A Segurança Jurídica da Posse como Pressuposto do Direito Fundamental à Moradia. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 09, n. 1. p. 27-49, 2017.
- MILAGRES, Marcelo de Oliveira. **Direito à Moradia**. São Paulo: Atlas, 2011.
- NAÇÕES UNIDAS. \_\_\_\_\_. Recomendação Geral nº 4 do Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais acerca do Artigo 11 do Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. Genebra, 1991.
- Disponível em: <<http://www.dhnet.org.br/direitos/sos/moradia/trabalhohabitacaopronto.html>>.
- Acesso em: 24 set. 2020.
- PEREIRA, Caio Mario da Silva. **Instituições de direito civil**: contratos. 22. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2014.
- PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Instituições de direito civil**: direitos reais. 22 ed. Rio de Janeiro: Forense, 2014.
- PEREIRA, Rodrigo da Cunha. **Dicionário de direito de família e sucessões**: ilustrado. São Paulo: Saraiva, 2015.
- RIZZARDO, Arnaldo. **Direito das Sucessões**: Lei nº 10.406, de 10.01.2002. 2.ed. Rio de Janeiro: Forense, 2006.
- SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 15.ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2005.
- SILVA, José Afonso da. **Teoria do Conhecimento Constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2014.
- SOUZA, Sergio Iglesias Nunes. Análise da Fiança nas Locações Residenciais e Comerciais à Luz da Novel Interpretação do STF, do Direito Social à Moradia e do Princípio da Intervenção Mínima. **Revista Argumentum**, Marília/SP, v. 21, n. 1, p. 89-115, jan-abr, 2020.



# CAPÍTULO 3

## **AVAMUSIC: APLICAÇÃO WEB VOLTADA PARA O ENSINO DE INSTRUMENTO MUSICAL**

AVAMUSIC: WEB APPLICATION FOR TEACHING MUSICAL  
INSTRUMENTS

**Thiago da Silva Sales**  
**Carlos Eduardo Coelho Freire Batista**

## Resumo

O presente trabalho é parte integrante de uma pesquisa de mestrado em Computação, Comunicação e Artes - UFPB. O objetivo geral da pesquisa será compreender o papel do Avamusic e da Manossolfa Digital como ferramentas de apoio à Educação Musical à Distância. Os objetivos específicos são: apresentar as ferramentas Avamusic e Manossolfa Digital; Realizar projeções e simulações dos possíveis contextos de uso das ferramentas; Discutir sobre a Educação Musical e Tecnologias voltadas para o ensino de música no contexto da Pandemia. Em relação à metodologia, será realizada uma pesquisa qualitativa de múltiplos casos ou multicaso. O Caso 1, trata-se de um curso híbrido de iniciação ao violão dentro do curso de extensão em música na UFPB. Já o Caso 2, trata-se de um curso de música totalmente online. Neste sentido, foram desenvolvidos o Avamusic e a Manossolfa Digital, uma ferramenta de Inteligência Artificial que será utilizada no Caso 2. Deste modo, chegamos ao problema da pesquisa: como viabilizar cenários de ensino e aprendizagem musical que são possíveis no ambiente presencial e ainda não são possíveis no ambiente virtual? Os resultados alcançados apontam para o uso do Avamusic e da Manossolfa Digital como mediadoras de possíveis cenários de aprendizagem musical no ambiente virtual.

**Palavras-chave:** Manossolfa Digital. Inteligência Artificial. Educação Musical à Distância.

## 1. INTRODUÇÃO

As tecnologias de informação e comunicação - TICs vem avançando em uma grande velocidade. Isso convida o professor a estar sempre se atualizando e sair da sua zona de conforto. Neste sentido, o presente trabalho vem contribuir com discussões sobre o uso de inteligência artificial e educação musical à distância.

O objetivo geral da pesquisa será compreender o papel do Avamusic e da Manossolfa Digital como ferramentas de apoio à Educação Musical à Distância. Os objetivos específicos são: apresentar as ferramentas Avamusic e a Manossolfa Digital; Realizar projeções e simulações dos possíveis contextos de uso da ferramenta; Discutir sobre a Educação Musical e Tecnologias voltadas para o ensino de música no contexto da pandemia. Em relação à metodologia, será realizada uma pesquisa qualitativa de múltiplos casos ou multicaso. Sobre a pesquisa, trata-se de uma pesquisa de mestrado. Foram estudados 2 Casos. O Caso 1 foi um curso híbrido de iniciação ao violão em um curso de extensão em música da UFPB. Tal curso fez parte das ações do grupo de pesquisa Tecnologias e Educação Musical - TEDUM. O Caso abordado neste trabalho será o Caso 2. Trata-se de um curso de ensino de





instrumento totalmente online utilizando o Avamusic e a Manossolfa Digital, ferramenta de inteligência artificial. Deste modo, chegamos ao problema da pesquisa: como viabilizar cenários de ensino e aprendizagem musical que são possíveis no ambiente presencial e ainda não são possíveis no ambiente virtual? Os resultados alcançados mostraram-se bastante promissores.

## 1.1. Revisão Integrativa da Literatura

Após realizar uma revisão integrativa da literatura, encontramos uma lacuna que é explorada no presente trabalho. Os autores tais como Aristides (2018); Westerman (2010); Gohn (2009); Oliveira-Torres (2012); Ribeiro (2013); Santos (2009) e Souza (2017), foram alguns dos trabalhos que fundamentam teoricamente a presente pesquisa. Como afirma Souza (2017),

Em relação aos recursos tecnológicos, como barreiras a serem transpostas para a implementação de Massive Online Open Courses - MOOCs (Cursos Online Abertos e Massivos) de música tendo como modelo C(L)A(S)P como referência, foram identificados dois pontos que merecem tratamento: um ambiente integrado e o acesso aos softwares online voltados para educação musical (SOUZA, 2017, p.146).

Neste sentido, buscamos desenvolver um software integrado que pudesse atender a essa demanda específica da área de educação musical. Para compreender o percurso que seguimos, faz-se necessário recorrer aos métodos ativos de educação musical.

## 1.2. Métodos Ativos

Segundo Santos (2016), os “métodos ativos” de educação musical foram desenvolvidos em vários países na primeira metade do século XX e difundidos no Brasil a partir da década de 1950. Autores da área enfatizam a importância desses métodos e a utilidade de sua aplicação para o contexto escolar na atualidade (SANTOS, 2016, p. 1).

Os “métodos ativos” surgiram “como resposta a uma série de desafios provocados pelas grandes mudanças ocorridas na sociedade ocidental na virada do século XIX para o XX” (SANTOS, 2016, p. 3). Foi nesse período que surgiram novos modos de pensar sobre o ensino de música, que até hoje são conhecidos e aplicados no mundo todo em função da coerência e alinhamento de suas propostas. Dentre os métodos ativos, podemos destacar o Método Kodály que será discutido em seguida.



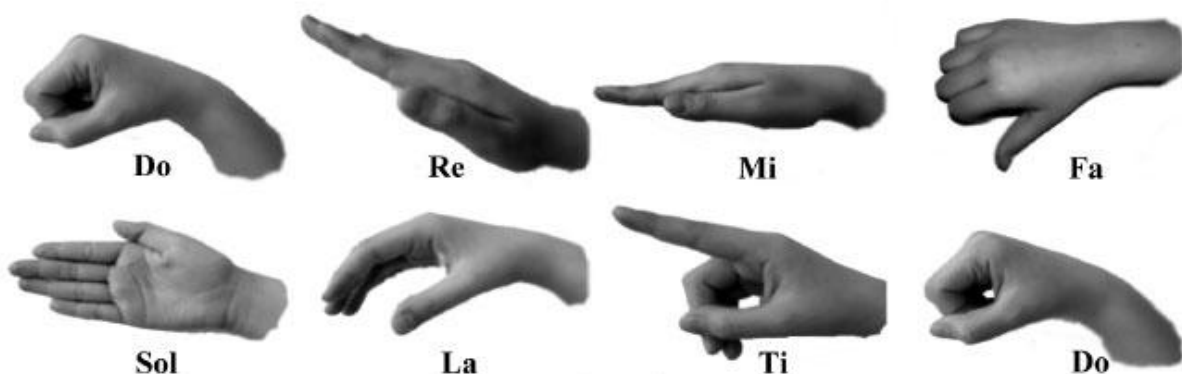


### 1.3. Método Kodály

As ideias do compositor, pesquisador e professor húngaro Zoltán Kodály são normalmente mencionadas com o nome de Método Kodály. É mais correto chamar de Conceito Kodály, porque o compositor por si só não trabalhou em nenhum processo metodológico de educação musical. Ele formulou princípios ao invés de ensinar técnicas ou um processo passo-a-passo. A adaptação dos princípios foi elaborada por seus alunos e postos em prática por volta de 1925 (INSTITUTO KODÁLY, 2020, tradução nossa). Uma das ferramentas do Método Kodály é a Manossolfa. Tal método será apresentado a seguir.

### 1.4. Manossolfa

Segundo Silva (2011, p. 75), a manossolfa é uma sequência de gestos manuais, utilizada na aprendizagem de alturas. “[Sendo assim], independente da partitura musical, torna o solfejo visualmente concreto, um fator importante na aprendizagem de iniciantes em música. Ela reforça a sensação intervalar, auxilia na visualização espacial da direção sonora (agudo-grave/grave-agudo) e na relação das alturas cantadas. Colabora ainda no desenvolvimento da memória musical e no treinamento auditivo. Pode-se dizer que a manossolfa é um ‘solfejo gestual’ (SILVA, 2011, p. 75)”. Neste sentido, podemos considerar que a manossolfa é uma ferramenta importante para musicalizar de forma geral. Por sua flexibilidade, tal ferramenta foi escolhida para ser implementada no AvaMusic, um Ambiente Virtual de Aprendizagem Musical - AVAM.



**Figura 1.** Manossolfa  
Fonte: Google Imagens (2021)

A Manossolfa será utilizada neste trabalho como ferramenta para treinar um modelo de *machine learning* (aprendizagem de máquina). Desse modo, decidimos por desenvolver a Manossolfa Digital, uma ferramenta de aprendizagem musical que utilizasse o projeto de imagem associado a um dos métodos ativos de educação musical, que pudesse ser embarcado em um Ambiente Virtual de Aprendizagem Musical - AVAM. Tal encadeamento de ideias tornou o projeto viável dentro do prazo do mestrado.

A importância de tal ferramenta se dá à medida em que até o momento, observando a literatura disponibilizada de forma gratuita, podemos levantar a hipótese de que não há precedentes na literatura da área sobre o desenvolvimento e experimentação de tal objeto de estudo, a Manossolfa Digital. O objeto entrelaça e apresenta contribuições significativas para a área interdisciplinar além das áreas de computação, comunicação e artes, arte computacional, educação, educação musical, ensino de instrumento, dentre outras.

## 1.5. Inteligência Artificial

Conforme Damaceno e Vasconcelos (2018), entende-se por Inteligência Artificial,

[...] a confecção de máquinas com a capacidade de aprender sendo estas programadas previamente, fazendo uso de algoritmos bem elaborados e complexos que proporcionem a tomada de decisões, especulações e até interações baseadas nos dados fornecidos (DAMACENO; VASCONCELOS, 2018, p. 12).

A Inteligência Artificial - IA pode ser dividida em duas camadas ou em partes que a compõem: *Deep Learning* e *Machine Learning*. Com fins didáticos abordaremos apenas a última, a *Machine Learning* (Aprendizagem de máquina).

## 1.6. Machine Learning (aprendizagem de máquina)

A tecnologia de aprendizagem de máquina é considerada um subcampo da Inteligência Artificial, que trabalha com a ideia de que as máquinas podem aprender sozinhas ao terem acesso a grandes volumes de dados. A definição mais simples é que as máquinas podem detectar padrões e criar conexões entre dados, por meio da Big Data<sup>1</sup> e algoritmos sofisticados, para aprenderem sozinhas a executar uma tarefa. Uma vez apresentados os conceitos necessários para uma maior compreensão do assunto, abordaremos a metodologia utilizada na pesquisa.

---

<sup>1</sup> Big Data é a análise de grande volume de dados de grande variedade. Para isso, são necessárias soluções específicas para Big Data que permitam a profissionais de TI trabalhar com informações não estruturadas a uma grande velocidade. Para mais informações, acesse: <<https://news.sap.com/brazil/2017/10/o-que-e-machine-learning-ou-aprendizagem-de-maquina/>>. Data de acesso: 19/07/2020.



## 2. METODOLOGIA

O estudo de caso é uma das muitas estratégias de se fazer pesquisa em ciências sociais. Experimentos, levantamentos, pesquisas históricas e análise de informações em arquivos são alguns exemplos de outras maneiras de se realizar pesquisa.

Conforme Yin (2001, p. 32), um estudo de caso “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. [...] A investigação de um estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, como os dados precisando convergir em formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise de dados (YIN, 2001, p. 32)”.

Existem variações dentro de estudos de caso como estratégia de pesquisa, como afirma Yin (2001, p. 33) “onde a pesquisa de estudos de caso pode incluir tanto estudos de caso único quanto de casos múltiplos ou multicaso (YIN, 2001, p. 33)”.

Sobre pesquisa qualitativa na área de educação musical, Fialho (2014, p. 50) afirma que:

[...] o percurso na abordagem qualitativa faz-se ao pesquisar. O campo empírico é o grande delineador dos trajetos, curvas, trilhas e atalhos, aos quais pesquisadores e pesquisa vão se moldando. O trajeto que se apresenta também não é fixo, o campo empírico vai sendo construído na relação pesquisador-campo. O campo vai apresentando caminhos na medida em que vai sendo descoberto pelo pesquisador. Dessa forma, nessa opção metodológica não há decisões teórico-metodológicas definidas a *priori*. Ao contrário, as escolhas e decisões vão sendo tomadas na medida em que a investigação é realizada (FIALHO, 2014, p. 50).”

A metodologia escolhida foi o estudo de múltiplos casos ou multicaso. Tal metodologia, permite ao pesquisador um maior nível de flexibilidade, controle e segurança sobre a pesquisa. Em relação à flexibilidade, um determinado autor pode escolher realizar um estudo de multicaso com 2 Casos por exemplo. No quesito controle, se, porventura, em um dos casos algum dos participantes desistir da pesquisa mesmo após ter assinado termo de compromisso, o que é direito reservado aos participantes, o pesquisador poderá optar por excluir o Caso 1 sem ter qualquer prejuízo. Tal questão proporciona ao pesquisador um certo grau de segurança. Em outra mão, se o mesmo acontece em um estudo considerando um único Caso, a pesquisa correrá risco de não ser concluída ou ainda de não apresentar resultados satisfatórios.



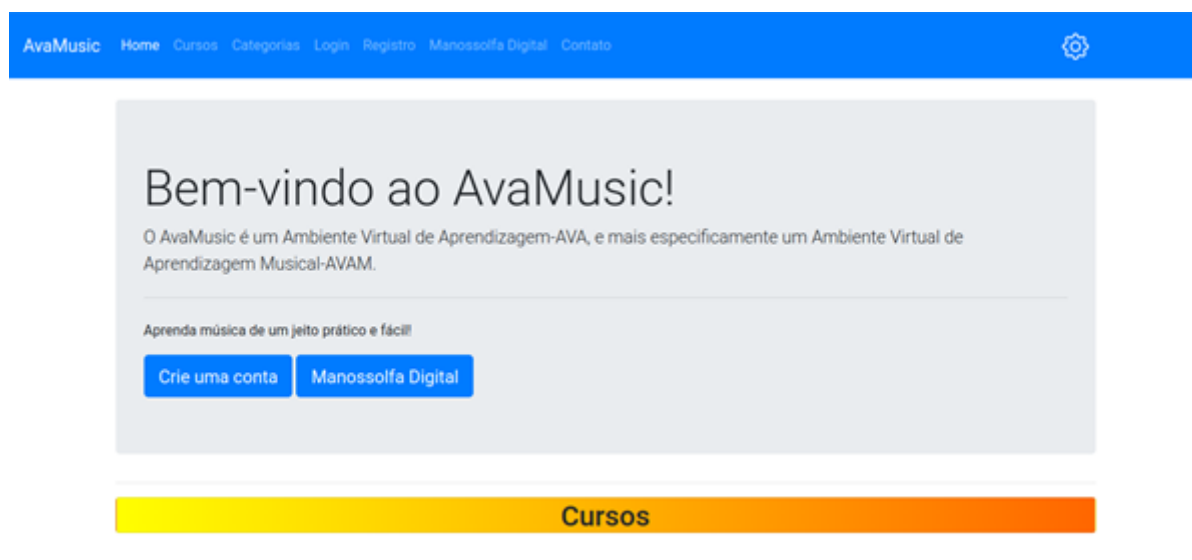
## 2.1. População e Amostra

Aqui vamos analisar apenas o Caso 2 - que será um curso de instrumento realizado somente na modalidade online. Terá a duração de 10 aulas. Os instrumentos serão violão e canto com um professor já definido. A coleta de dados levará em consideração: a) diário de campo do desenvolvimento e viabilização do AVA; b) análise documental das interações; c) entrevista com o professor; d) experiência do usuário. Em seguida abordaremos os resultados parciais da pesquisa.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. AvaMusic

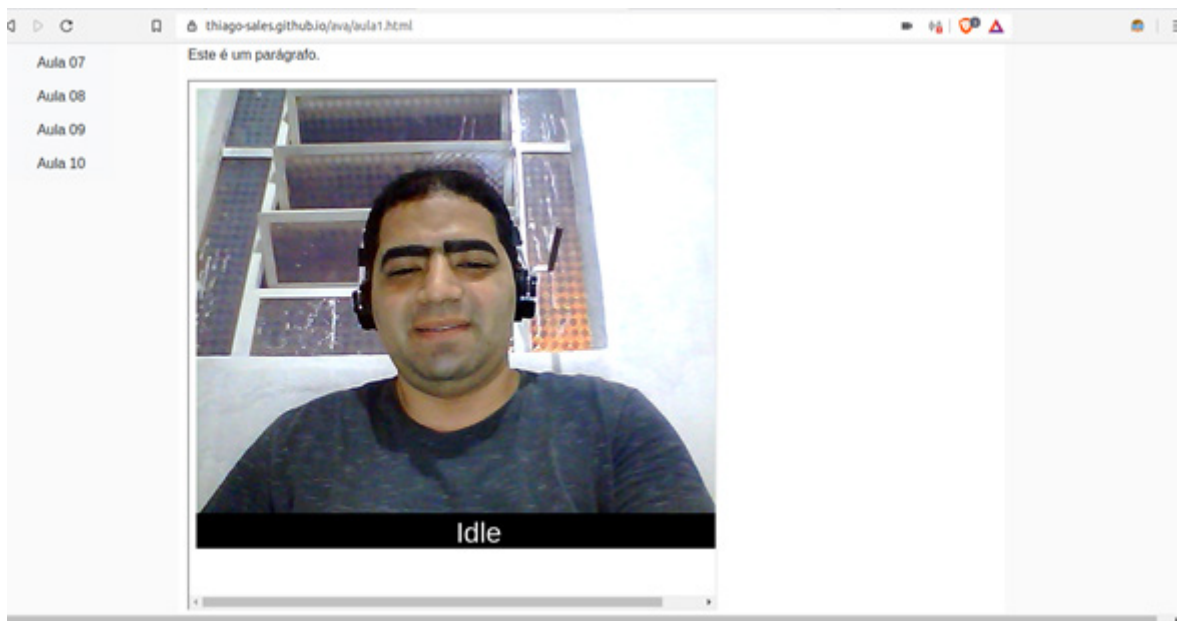
O AvaMusic é um Ambiente Virtual de Aprendizagem Musical - AVAM. Foi desenvolvido para mediar as ações dos 2 Casos da pesquisa.



**Figura 2.** AvaMusic - Home page  
Fonte: O autor (2021)

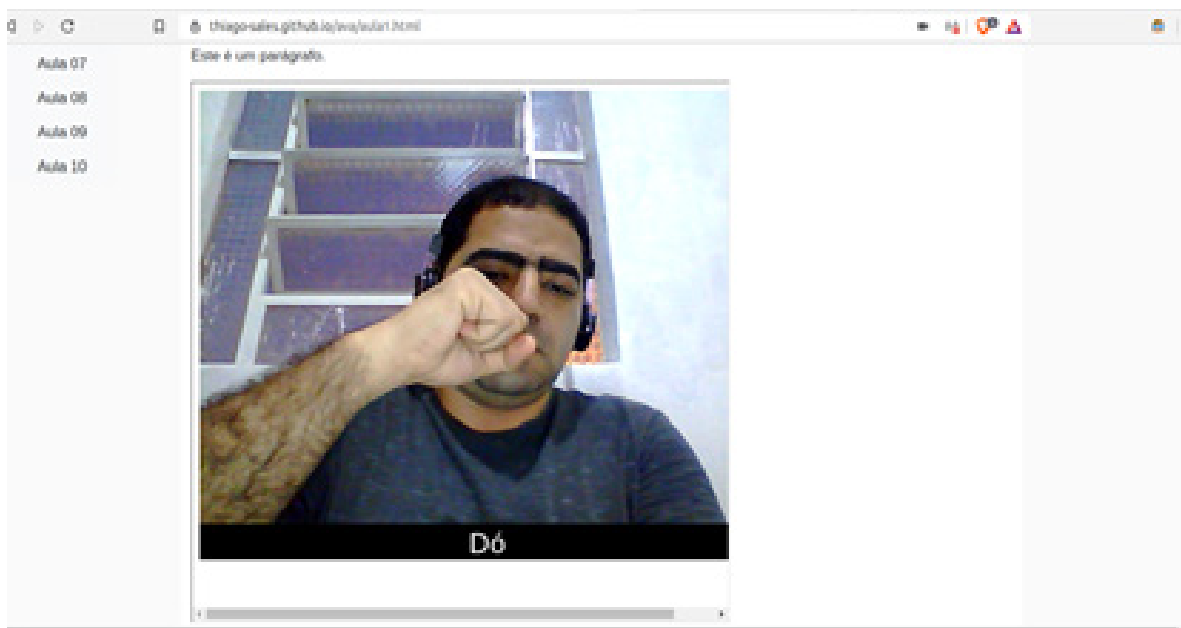
### 3.2. Manossolfa Digital

A Manossolfa Digital é um modelo de *Machine Learning* (aprendizagem de máquina) onde o algoritmo “aprendeu” as 7 notas musicais através da Manossolfa, ferramenta que faz parte do Método Kodály. Após o modelo ter sido treinado, tal software foi integrado ao AvaMusic. O usuário pode fazer os sinais da Manossolfa do Método Kodály para a Webcam do notebook ou do celular e terá o retorno do nome da nota referente ao sinal feito com as mãos.



**Figura 3.** Manossolfa Digital - Idle  
Fonte: O autor (2021)

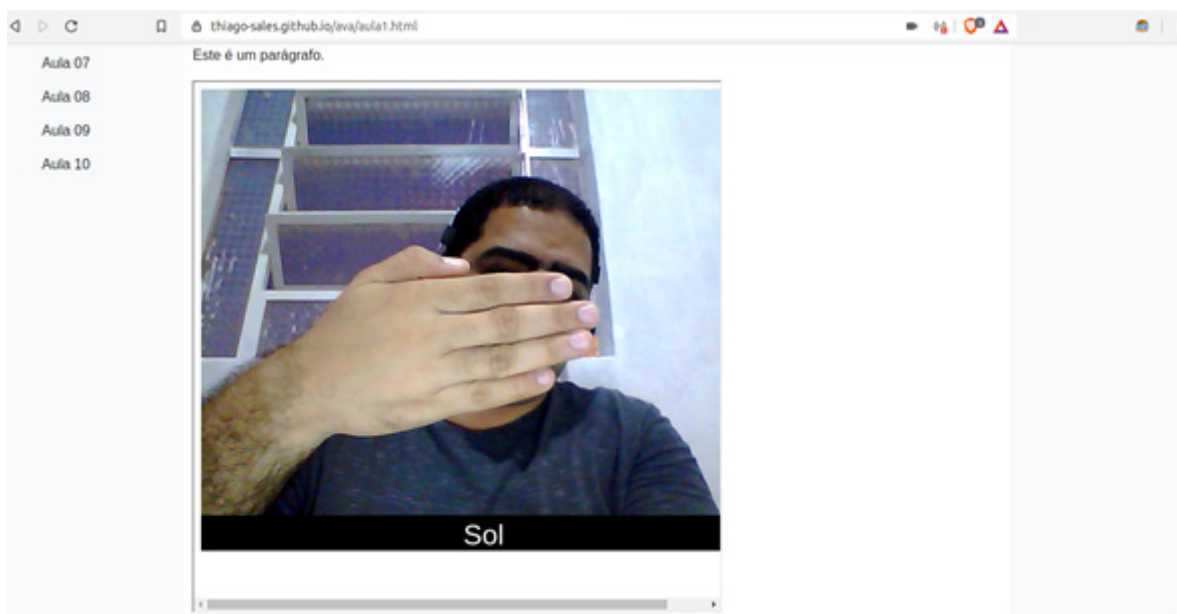
Quando não tivermos fazendo nenhum sinal para nossa webcam o status ficará em Idle, ou seja, parado. Assim que fizermos algum sinal, o status mudará para o nome da nota correspondente.



**Figura 4.** Manossolfa Digital - Dó  
Fonte: O autor (2021)

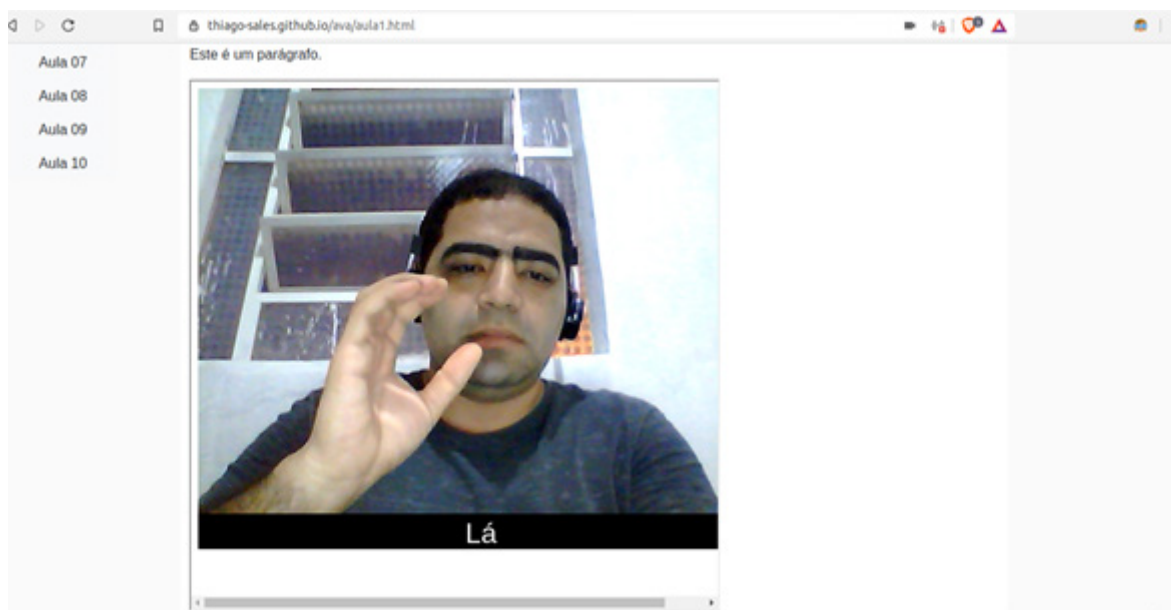


**Figura 5.** Manossolfa Digital - Mi  
Fonte: O autor (2021)

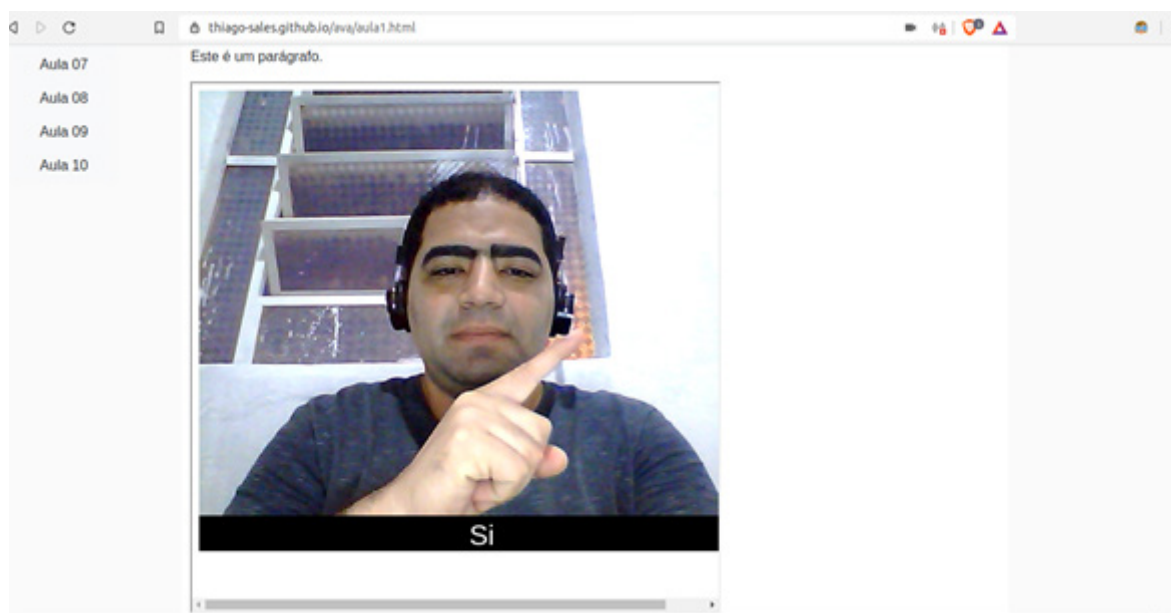


**Figura 6.** Manossolfa Digital - Sol  
Fonte: O autor (2021)



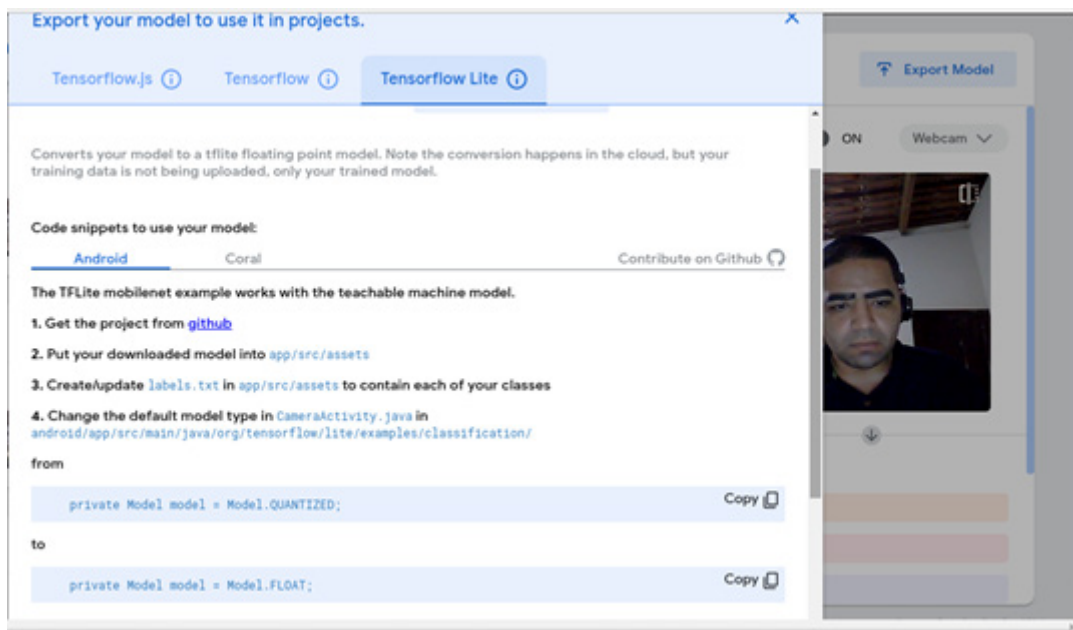


**Figura 7.** Manossolfa Digital - Lá  
Fonte: O autor (2021)



**Figura 8.** Manossolfa Digital - Si  
Fonte: O autor (2021)





**Figura 9.** Manossolfa Digital - Treinando o modelo de aprendizagem de máquina  
 Fonte: O autor (2021)

### 3.3. Análise do Caso 2

Vamos projetar alguns cenários nos quais poderíamos empregar o uso do Ava-Music e da Manossolfa Digital. O primeiro cenário é de um curso de instrumento totalmente online (*e-learning*), onde o aluno poderia aprender a usar a Manossolfa através da Manossolfa Digital. O segundo cenário é de um curso híbrido (*blended learning*) ou semipresencial, onde parte seria presencial e parte seria online. O terceiro cenário seria um curso presencial onde o professor poderia utilizar o Ava-Music e a Manossolfa Digital como ferramenta de apoio durante as aulas. O quarto e último cenário seriam variações dos cenários anteriores voltados para o ensino de música para deficientes auditivos.

### 3.4. Resultados do Caso 2

Fizemos alguns testes de usabilidade e os resultados foram satisfatórios, embora ainda haja muito a ser feito. A partir do Caso 2, pudemos desenvolver o Ava-Music, a Manossolfa Digital, e realizar uma discussão sobre possíveis cenários de emprego dessas tecnologias nos espaços educativos.

## 4. CONCLUSÃO

Aqui, faz-se necessário retomar o problema da pesquisa e os objetivos para se ter uma maior compreensão do que foi planejado, o que aconteceu, o que não aconteceu e os desdobramentos.

O objetivo geral da pesquisa foi: compreender o papel da Manossolfa Digital como ferramenta de apoio à Educação Musical à Distância. Podemos afirmar que esse objetivo foi alcançado.

Os objetivos específicos foram: a) apresentar a ferramenta Manossolfa Digital; Tal objetivo foi alcançado; b) Realizar projeções e simulações dos possíveis contextos de uso da ferramenta; Esse objetivo também foi alcançado; c) Discutir sobre Educação Musical e Tecnologias voltadas para o ensino de música no contexto da pandemia. Esse objetivo também foi alcançado.

Em relação à metodologia, foi realizada uma pesquisa qualitativa de múltiplos casos ou multicaso. Sobre a pesquisa, trata-se de uma pesquisa de mestrado em andamento. Foram estudados 2 Casos. O Caso 1 foi realizado durante um curso de extensão em música na UFPB. O Caso abordado no presente trabalho foi o Caso 2. Trata-se de um curso de ensino de instrumento musical totalmente online.

Neste sentido, faz-se necessário retomarmos o problema da pesquisa: Como viabilizar cenários de ensino-aprendizagem musical que são possíveis no ambiente presencial e ainda não são possíveis no ambiente virtual?

Podemos afirmar que conseguimos responder ao problema de pesquisa, pois a Manossolfa Digital tem em sua essência a exclusividade de ser única no mundo. Tal ferramenta foi desenvolvida durante o planejamento do Caso 2. A Manossolfa já existia no ambiente presencial mas ainda não existia no mundo virtual. Assim como tínhamos o relógio analógico e que depois desenvolveram os relógios digitais e virtuais, e hoje temos relógios virtuais em quase todos os dispositivos móveis, surgiu a ideia de “digitalizar” a Manossolfa para o ambiente virtual de aprendizagem através da inteligência artificial e mais especificamente a aprendizagem de máquina.

Com o desenvolvimento do AvaMusic e da Manossolfa Digital, foi aberto um leque de possibilidades para o ensino de instrumento musical independente da modalidade. A pandemia causada pelo vírus COVID-19, “obrigou” os sistemas de ensino do mundo inteiro a se adaptarem ao período de quarentena. Com a impossibilidade de aglomeração nas escolas, um fato curioso ocorreu, o que era proibido em muitas escolas passou a ser essencial: o uso de celular e whatsapp.

Diante desse contexto de pandemia e quarentena, os sistemas educacionais brasileiros por exemplo tiveram que se adaptar ao “novo normal”. AVAs como o google sala de aula e até o que não foi pensado para ser um AVA, tal como a rede



social Whatsapp passaram a fazer parte do dia-a-dia de professores e alunos. O whatsapp leva vantagem em comparação ao google sala de aula no quesito experiência de usuário, porque muitos alunos já conheciam a ferramenta o que viabilizou uma infraestrutura que foi sabiamente aproveitada pelos sistemas de ensino no Brasil.

Neste sentido, O AvaMusic e a Manossolfa Digital enquanto ferramentas de apoio ao ensino de música e uma das suas possíveis modalidades, a educação à distância, vêm contribuir para ajudar a viabilizar alguns cenários de ensino de música nesse contexto de isolamento social em que estamos vivendo.

A Manossolfa Digital poderá ser utilizada tanto para cursos presenciais, semi-presenciais e totalmente online. Dentre outras possibilidades de uso da Manossolfa Digital, podemos apontar o ensino de música para deficientes auditivos, assim como para a criação de modelos de avaliação de aprendizagem de música. Vejamos alguns desdobramentos da pesquisa.

Contribuição para áreas de conhecimento tais como: Arte Computacional, Computação, Comunicação, Artes, Educação e Educação Musical e ensino de instrumento musical online. Desse modo, futuras pesquisas podem mostrar soluções para fechar algumas lacunas que não foram contempladas no presente trabalho. Uma lacuna que este trabalho não alcançou foi um largo levantamento e análise de vários AVAs musicais. Esperamos instigar e motivar pesquisadores, desenvolvedores e professores a dar continuidade à presente pesquisa.

## Referências

ARISTIDES, Marcos André; NASCIMENTO, Marco Antonio Toledo; BEVENUTO, João Emanuel. Um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) na formação e na atuação dos professores de música da educação *básica na região de Sobral: tecnologias e práticas didático-pedagógicas para uma educação centrada no humano*. In: **XIV CONGRESSO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MUSICAL**, 2018, Salvador: ABEM, 2018.

DAMASCENO, Siuari Santos, VASCONCELOS, Rafael Oliveira. Inteligência artificial: uma breve abordagem sobre seu conceito real e o conhecimento popular. **Ciências Exatas e Tecnológicas**. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/5729>>. Acesso em 01 set. 2020.

FIALHO, Vania Malagutti. **Aprendizagens e práticas musicais no Festival de Música Estudantil de Guarulhos**. 2014. Tese (Doutorado em Música) - Programa de Pós-graduação em Música, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GOHN, Daniel Marcondes. **Educação musical a distância: propostas para ensino e aprendizagem de percussão**. 2009. 191 f. Tese (Doutorado em Ciências da Computação) - Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

INSTITUTO KODÁLY. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20021220184218/http://www.kodalyhttp://www.kodaly-inst.hu/balszoveg1.html#1>>. Acesso em: 18/07/2020.

OLIVEIRA-TORRES, Fernanda de Assis. **Pedagogia musical online: um estudo de caso no ensino superior de música a distância**. 2012. 323 f. Tese (Doutorado em Música) - Programa de Pós-graduação em Música, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.



RIBEIRO, Giann Mendes. Educação musical a distância online: desafios contemporâneos. **REVISTA DA ABEM**, Londrina, v. 21, n. 30, 35-48, jan.jun, 2013.

SANTOS, Edméa. Educação online para além da EAD: um fenômeno da cibercultura. In: **Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Braga: Universidade do Minho, 2009.

SANTOS, Nadma Islane Oliveira. "Métodos Ativos" no Curso de Musicalização do Conservatório Estadual de Música Lorenzo Fernández. In: **XVII ENCONTRO REGIONAL SUL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MUSICAL**, 2016, Curitiba: ABEM, 2016.

SILVA, Leandro Trajano da. **E-AUDI**: plataforma online de integração entre programas e estudantes de educação em áudio e empresas do setor de produção de *conteúdo sonoro*. 2018. 81 f. Dissertação (Mestrado em Computação, Comunicação e Artes) - Programa de Pós-graduação em Computação, Comunicação e Artes - PPGCCA, Centro de Informática, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

SOUZA et. al., Marcela Tavares de. Revisão Integrativa: o que é e como fazer. **Rev. Einstein**. 2010; 8 (1 Pt 1): 102-6.

SOUZA, Tomás Teixeira de. **Laboratório online de música e tecnologia: planejando e implementando um MOOC para o ensino de música online**. 2017. 171 f. Dissertação (Mestrado em Música) - Instituto de Artes, Departamento de Música, Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2017.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

WESTERMANN, Bruno. **Fatores que influenciam a autonomia do aluno de violão em um curso de licenciatura em música a distância**. 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Música) - Programa de Pós-graduação em Música, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.



# CAPÍTULO 4

## **USO DO DISPOSITIVO INTRAUTERINO EM MULHERES PÓS- ABORTO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS**

USE OF THE INTRAUTERINE DEVICE IN POST-ABORTION WOMEN:  
CHALLENGES AND PERSPECTIVES

**Lívia Machado Macêdo**  
**Marcos Alexandre Casimiro de Oliveira**

## Resumo

**I**NTRODUÇÃO: O DIU proporciona à mulher a oportunidade de ter um método contraceptivo eficaz antes da retomada das atividades sexuais. Este impediria uma gravidez não planejada e a necessidade de uma repetição aborto induzido, ou espaço o intervalo entre um espontâneo aborto e a próxima gravidez planejada. OBJETIVOS: Elucidar os desafios e perspectivas do uso do dispositivo intrauterino nas mulheres no período pós-aborto. METODOLOGIA: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, a partir do levantamento de artigos no Scielo, Análise de Literatura Médica (Medline), Literatura Latino Americana em Ciências da Saúde (Lilacs) e Pubmed. A busca utilizando os seguintes descritores: anticoncepção; período pós-aborto; DIU. Contemplando artigos que englobaram série de casos, estudos de coorte retrospectivos e prospectivos e estudos tipo caso-controle que correlacionarem as perspectivas e os desafios na utilização do DIU em mulheres pós-aborto. Além disso, os estudos em seres humanos, redigidos em português, inglês e espanhol e que tenham sido publicados entre o intervalo de tempo de 2009 a 2019. RESULTADOS: a utilização do DIU nas mulheres pós-aborto é uma técnica anticoncepcional altamente eficaz e benéfica, devendo assim, ser seu conhecimento difundido entre os profissionais de saúde e sua utilização ser mais aplicada a esses casos. CONCLUSÃO: A inserção de um DIU imediatamente após o parto é atraente por várias razões. A mulher é conhecida por não estar grávida, sua motivação para a contracepção pode ser alta, e o cenário pode ser conveniente tanto para a mulher quanto para o seu provedor.

**Palavras-chaves:** anticoncepção; período pós-aborto; DIU.

## Abstract

**I**NTRODUCTION: The IUD provides women with the opportunity to have an effective method of contraception before resuming sexual activities. This would prevent an unplanned pregnancy and the need for a repeat induced abortion, or space between the spontaneous abortion and the next planned pregnancy. OBJECTIVES: To clarify the challenges and perspectives of the use of the intrauterine device in women in the post-abortion period. METHODOLOGY: This is an integrative literature review, based on the survey of articles in Scielo, Analysis of Medical Literature (Medline), Latin American Literature in Health Sciences (Lilacs) and Pubmed. The search using the following descriptors: contraception; post-abortion period; IUD. Contemplating articles that included case series, retrospective and prospective cohort studies and case-control studies that correlate the perspectives and challenges in the use of IUDs in postabortion women. In addition, human studies, written in Portuguese, English and Spanish and published between the time interval from 2009 to 2019. RESULTS: the use of IUDs in postabortion women is a highly effective and beneficial contraceptive technique, thus, its knowledge should be disseminated among health professionals and its use should be more applied to these cases. CONCLUSION: Inserting an IUD immediately after delivery is attractive for several reasons. The woman is known for not being pregnant, her motivation for contraception can be high, and the setting can be convenient for both the woman and her provider.

**Keywords:** contraception; post-abortion period; IUD.





## 1. INTRODUÇÃO

A taxa de gravidez indesejada continua elevada no Brasil, apesar da alta proporção de mulheres que usam métodos contraceptivos modernos. Numerosos aspectos podem contribuir para essa suposta contradição, como a inadequação na oferta de recursos contraceptivos nos serviços de atenção primária à saúde, especialmente os de longa duração reversível (LARC), como o DIU e o implante; atividades educativas e de aconselhamento ineficazes ou mesmo ausentes sobre contracepção; e a falta de fluxos e protocolos definidos para atender às necessidades contraceptivas de mulheres, homens e casais, entre outras lacunas na atenção contraceptiva no país (BORGES et al., 2017).

O dispositivo intrauterino (DIU) é usado por aproximadamente 150 milhões de mulheres de vários países e é o método contraceptivo reversível mais utilizado no mundo, ao qual se relacionam taxas de insucesso extremamente baixas, de menos de 1 por 100 mulheres no primeiro ano de uso, com a vantagem de poder ser utilizado por tempo prolongado (BEDNAREK et al., 2011).

Este é atualmente mais popularizado nos países em desenvolvimento, observando-se um maior número de usuárias na Ásia Oriental e a mais baixa na América do Norte. Estas diferenças entre países e regiões podem ser justificadas por uma série de fatores em nível individual, bem como pelos programas e políticas de saúde. A subutilização do método está associada com um pior desempenho da saúde reprodutiva das mulheres (HOLANDA et al., 2013).

O DIU, devido a sua eficácia e boa aceitação como método contraceptivo evidenciado pela satisfação e continuidade, é, nos dias atuais, a segunda alternativa de planejamento familiar depois da esterilização cirúrgica, sendo preciso, porém, motivação das usuárias e capacitação das equipes de saúde (HOHMANN et al., 2011).

Com relação à inserção, no que se trata de inserção no período pós-parto, parece ser oportuna devido à motivação para contracepção e ainda pela dificuldade de acesso aos serviços de saúde que muitas mulheres encontram (PACE et al., 2013).

Com relação à inserção pós-abortamento, a inserção pós-aborto imediata não é inferior à mais tardia, isto é, de duas a seis semanas depois, com relação à expulsão e a complicações. A continuidade do método é mais frequente após seis meses das usuárias com inserção imediata em comparação àquelas com inserção tardia. A taxa de expulsão pós-aborto é superior à inserção no ciclo menstrual (GRIMES et al., 2010).

Assim, elabora-se uma questão norteadora: Quais são os desafios e pers-





pectivas da utilização do DIU? Considerando que a gravidez indesejada acarreta problemas psicossociais e econômicos para as mulheres, o objetivo deste trabalho é revisar a literatura acerca da utilização do DIU nas mulheres pós-aborto, destacando os desafios encontrados no âmbito socioeconômico para sua inserção e as dificuldades que podem existir com relação a sua correta fixação no útero. Pode-se entrever a importância desta revisão por meio da produção de dados científicos de qualidade e da reflexão crítica que se fará acerca dessa temática.

O presente estudo justifica-se pela relevância do dispositivo intrauterino nas mulheres que sofreram aborto, visto que, por se tratar de um método anticoncepcional reversível de ação prolongada, previne que um novo aborto ocorra em um curto espaço de tempo. Proporcionando, assim, a essas mulheres, um espaço de tempo para que seja feito um planejamento familiar.

A produção de dados científicos acerca dessa temática visa conscientizar os profissionais de saúde e a população em geral acerca dos benefícios da utilização do DIU no período pós-aborto.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar o uso do dispositivo intrauterino em mulheres pós-aborto.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Elucidar os principais desafios socioeconômicos e as perspectivas contraceptivas das mulheres no período pós-aborto com relação ao uso do dispositivo intrauterino.
- Identificar as indicações e os principais benefícios do uso do DIU nas mulheres pós-aborto.

## **3. METODOLOGIA**

Tendo em vista chegar a um consenso sobre o tema desta pesquisa, a modalidade de revisão da literatura foi escolhida como método para obtenção dos dados, de modo a responder uma questão central: saber quais são os desafios e as perspectivas na utilização do DIU nas mulheres pós-aborto. A revisão integrati-



va de literatura promove a síntese do conhecimento de determinado assunto, por intermédio da análise de estudos realizados previamente. Pelo caráter do estudo, a metodologia será desenhada com o olhar exploratório da pesquisa bibliográfica (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Sendo assim, este é um estudo no qual o pesquisador procura buscar, registrar, analisar, classificar, interpretar e confrontar os estudos realizados previamente sem que o mesmo tenha interferência neles ou os manipule. O trabalho será desenvolvido seguindo os preceitos do estudo exploratório, que, de acordo com Gil (2008) é realizado a partir de material que já foi elaborado, constituído de livros e artigos científicos.

Esta revisão integrativa utilizará como fonte de dados os portais Scielo e as bases de dados como Lilacs, Medline e Pubmed.

A pesquisa será realizada nos meses de agosto de 2019 a maio de 2020 e serão utilizadas combinações dos seguintes descritores: anticoncepção; período pós-aborto; DIU. Para a busca na BVS, envolvendo todos os descritores e operadores booleanos, do tipo: (período pós-aborto) AND (anticoncepção OR DIU). Para a busca no Scielo será utilizada a mesma estratégia.

A busca será realizada por um pesquisador que fará a seleção dos artigos individualmente. Após a triagem, por título e resumo, a amostra final de estudos será composta pelos artigos que não forem primariamente excluídos por não adesão ao tema e será limitada a estudos redigidos em inglês, português ou espanhol que contiverem os descritores selecionados e que tenham sido publicados no período de 2009 a 2019.

### **3.1 Critérios de Inclusão e Exclusão**

Para a escolha dos artigos a serem revisados, serão adotados os seguintes critérios de inclusão:

- Somente serão selecionados para esta revisão aqueles artigos que relatarem as perspectivas e desafios da anticoncepção pós-aborto.
- Delineamentos de artigos aceitos: série de casos, estudos de coorte retrospectivos e prospectivos e estudos tipo caso-controle.
- Artigos que utilizem a seguinte população: mulheres pós-aborto.

Serão adotados os seguintes critérios de exclusão de artigos:



- Aqueles que estejam em outras línguas, que não português, inglês e espanhol.
- Aqueles que não forem realizados no período de 2009 a 2019.
- Aqueles que sejam Trabalhos de Conclusão de Curso ou Tese de doutorado.

Após finalizar o processo de busca, todos os artigos selecionados para revisão serão analisados, interpretados e confrontados utilizando tabelas. As características da metodologia como autor, ano de publicação, país, desenho do estudo, local de recrutamento da amostra, tamanho da amostra, média de idade e resultados encontrados serão tabuladas e listadas.

## 4. RESULTADOS

O dispositivo contraceptivo intra-uterino para prevenir a gravidez está entre os métodos mais antigos de contracepção. O moderno dispositivo contraceptivo intra-uterino é altamente eficaz, seguro, privado, de longa atuação, coito independente e rapidamente reversível e é método de contracepção com menos efeitos colaterais (CHETAN; ANITHA; SAVITHA, 2018).

Este é o método mais comum de contracepção reversível, usado por aproximadamente 14,3% das mulheres em idade reprodutiva no mundo. Dois DIUs são comumente usados e incluem o DIU de cobre e o dispositivo intrauterino liberador de 20-mcg de levonorgestrel. Ambos os DIUs mostraram ser rentáveis, têm poucas contra-indicações e são bem tolerados (HOWARD et al., 2017).

Além disso, é o método de planejamento familiar mais utilizado no mundo, por ser econômico e seguro, e podem ser colocados a qualquer momento durante o ciclo menstrual e após o puerpério imediato, médio ou tardio. Assim como é indicado como parte do tratamento de patologias ginecológicas, como a endometriose, no caso do dispositivo intra-uterino com levonorgestrel (RODRÍGUEZ; QUISPE; SOLÍZ, 2015).

Anticoncepcionais de longa duração, como o DIU, apresentam potencial para diminuir a incidência de gravidez indesejada (WHITAKER et al., 2013). A contracepção intrauterina é o mais rentável método de contracepção hoje. Muitas mulheres também acham o DIU muito conveniente, porque requer pouca atenção quando é inserido (KUMAR et al., 2014).

No entanto, no passado não se recomendava o uso de um dispositivo intra-uterino contraceptivo na mulheres nulíparas. Existe agora uma boa evidência de que não há risco aumentado de doença inflamatória pélvica ou infertilidade em nulíparas que usam DIU e as recomendações mudaram (WIEBE; TROUTON; DI-



CUS,2010). As pacientes adolescentes também foram, durante muito tempo, consideradas contraindicações ao uso de DIUs. Entretanto, como método contraceptivo de longo prazo, com pouca ou nenhuma interferência no paciente e consequentemente baixa incidência de falha secundária ao uso inadequado, os DIUs são hoje os anticoncepcionais ideais para os jovens, entre o início da vida sexual e o desejo de primeira gravidez (ACOG, 2015).

No Brasil, 76% de todas as mulheres com parceiro estável usam alguma forma de contracepção, sendo a tubectomia o método mais utilizado (40%), seguido por pílulas anticoncepcionais (20%). Apenas 1,1% das mulheres brasileiras usam um DIU (ROMERO et al., 2015).

Com relação ao método de ação desses dispositivos contraceptivos intra-uterinos, eles agem localmente no endométrio causando reação inflamatória. Além disso, os dispositivos impregnados com progestogênios causam a liberação diária de hormônios na circulação materna (BEDNAREK et al., 2011).

Acredita-se que os DIUs contendo cobre tenham ações espermicidas, e seu efeito no endométrio interfere no desenvolvimento normal dos óvulos ou na fertilização dos óvulos. Promove também a fagocitose de espermatozóides e inibe o movimento de espermatozóides da vagina para as tubas uterinas, onde ocorre a fertilização (HOHMANN et al., 2012), também pode ser atribuído que as alterações inflamatórias do endométrio podem impedir a implantação do embrião caso ocorra a fertilização (HIGGINS et al., 2011);

Já os dispositivos intrauterinos impregnados com hormônio liberam o progestogênio na circulação materna diariamente. Eles agem principalmente pelo espessamento do muco cervical, impedindo assim a ascensão dos espermatozóides e sua migração. Eles também inibem a ovulação, especialmente após a inserção, quando a concentração sérica da mulher é relativamente alta (CREMER et al., 2011).

O DIU, em geral, apresenta falha contraceptiva em torno de 0,6-2,0% ao ano. A expulsão espontânea pode ocorrer em 2-10% dos casos durante o primeiro ano e as complicações mais frequentes da inserção de um DIU são: sangramento (5-15%), dor e doença inflamatória pélvica (RODRIGUÉZ; QUISPE; SOLÍZ, 2015).

Quando o DIU se encontra translocado (DIUT), ou em posição anormal ou inadequada, sabe-se que geralmente isso ocorre após uma perfuração inadvertida do útero no momento da colocação, que tem uma incidência de 1,2 / 1.000 inserções; no entanto, em um número menor de casos é devido a uma migração deste para tecidos adjacentes, incluindo: a cavidade abdominal, reto-sigmóide, bexiga, e ovário, que depende do DIU colocado, experiência do operador, a posição do útero e o tempo decorrido entre o nascimento e a inserção. A perfuração uterina por causa do DIU é rara, sua incidência varia de 0,05 a 13/1000 inserções (GARCÍA et al., 2012).

Atualmente, a ultrassonografia ginecológica transvaginal é o padrão ouro do

controle do DIU. Vários autores utilizaram a distância entre a extremidade superior do dispositivo e a parte inferior do útero, a parte inferior do endométrio e do endométrio-miométrio, como indicadores da posição correta do DIU (VELOSO et al., 2011).

Com relação à baixa frequência do uso de DIU no Brasil, assim como em outros países, esta pode ser atribuída à falta de informação sobre o método entre os usuários, à dificuldade encontrada pelo governo em fornecer o anticoncepcional e à falta de treinamento oferecido aos profissionais de saúde pelas faculdades de medicina (POTTER; KOYAMA; COLES, 2015).

Outro fator importante relacionado à baixa frequência do uso do DIU para contracepção é o fato de muitos profissionais de saúde acreditarem que esse método está associado a um risco aumentado de gravidez ectópica, infecções, doença inflamatória pélvica e infertilidade, apesar da existência de estudos que sugerem o risco dessas complicações é baixo (PAPIC et al., 2015).

As contra-indicações absolutas ao uso de DIU incluem sangramento vaginal de etiologia indefinida, infecção pélvica ativa e distorção da cavidade uterina devido a distúrbios congênitos ou adquiridos (SCAVUZZI; SOUZA; AMORIM, 2016).

Considerando-se que a paciente não possui as contra-indicações acima descritas, a possibilidade de complicação mais frequente é a ocorrência de reações vasovagais durante a inserção do DIU. A perfuração uterina é a complicação com menor incidência. Um efeito colateral frequentemente associado ao uso de DIU de cobre é o aumento do fluxo menstrual e da dismenorreia, uma razão importante relatada pelos usuários para interromper o uso desse método contraceptivo. Esses efeitos podem ocorrer em qualquer grupo de mulheres (NGO; WARD; MODY, 2015).

Em um contexto de mudança social dramática, desenvolvimento social e econômico, e o avanço da era digital, as atitudes em relação à sexualidade estão se tornando muito mais abertas. A vida das mulheres é fortemente impactada pela gravidez, e elas podem melhorar seus resultados de saúde sexual através do uso consistente da contracepção para reduzir as chances de gravidez indesejada e, portanto, prevenir a necessidade de aborto (MORRISON et al., 2016).

As mulheres que sofrem aborto espontâneo ou induzido têm necessidades contraceptivas que diferem das puérperas e da população em geral. A fertilidade retorna rapidamente, tornando o aconselhamento contraceptivo e o fornecimento de um componente crítico do cuidado. O aconselhamento contraceptivo para mulheres pós-aborto inclui a revisão das preferências contraceptivas da mulher, isto é, eficácia, conveniência, e todos os métodos contraceptivos para que a mulher possa escolher um método que atenda às suas necessidades de planejamento de curto e longo prazo (STODDARD; EISENBERG, 2011).

Muitas dessas mulheres acolhem a oportunidade de atrasar sua próxima gravi-



dez quando são bem aconselhados. A inserção pós-parto de um DIU é susceptível de provocar uma mudança revolucionária no uso de contraceptivos. O DIU pode ser inserido com segurança a qualquer momento durante a primeiras 48 h após o parto, também pode ser inserido após 6 semanas pós-parto e após um aborto (CHETAN; ANITHA; SAVITHA, 2018).

O DIU é uma forma de contracepção segura, eficaz e bem tolerada e seu posicionamento imediato após o aborto no segundo trimestre pode aumentar o uso de anticoncepcionais de alto nível em mulheres com alto risco de gravidez indesejada. Colocar o DIU imediatamente após o procedimento aumenta significativamente a probabilidade de uso de contraceptivos eficazes após um procedimento de segundo trimestre. As mulheres que têm um DIU colocado imediatamente após o procedimento também podem ter menor probabilidade de ter uma gravidez não planejada subsequente (CREMER et al., 2011).

A inserção de DIU pós-aborto pode ser imediata ou em um intervalo (também conhecido como atrasado). Quando um DIU é inserido, um dia após um aborto induzido ou aborto espontâneo completo, é denominado Inserção Imediata do DIU. A inserção de um DIU imediatamente após um aborto tem várias vantagens potenciais. A mulher é conhecida por não estar grávida (uma grande preocupação para médicos) e evita repetidas gravidezes indesejadas apesar de retornar à atividade sexual e à ovulação. Por exemplo, muitos médicos se recusam a inserir um DIU em uma mulher que não está menstruada. Mais ainda, após o aborto induzido, a mulher tem mais motivação para usar a contracepção, e para mulheres que têm acesso limitado a um clínico, o atendimento ao aborto pode fornecer uma oportunidade única de abordar a necessidade de contracepção de uma mulher (OKUSANYA; ODUWOLE; EFFA, 2014).

Embora o mecanismo de ação do DIU seja independente de se a inserção é imediata ou tardia, a inserção imediata do DIU deve dar à mulher a oportunidade de ter um método contraceptivo eficaz antes da retomada das atividades sexuais. Este impediria uma gravidez não planejada e a necessidade de uma repetição aborto induzido, ou espaço o intervalo entre um espontâneo aborto e a próxima gravidez planejada (BEDNAREK et al., 2011).

A inserção do DIU pós-aborto proporciona tempo para a mulher chegar a um acordo com a perda de uma gravidez desejada após um aborto espontâneo e permite que uma mulher que teve um aborto induzido tenha a certeza da escolha do método contraceptivo, uma vez que é necessária uma visita pós-aborto. No entanto, estudos observacionais relataram que 40% dos clientes não retornam para inserção após optar pela inserção tardia do DIU, e que a visita adicional foi uma barreira para a inserção tardia do DIU (MCNICHOLAS et al., 2012).

Os métodos anticoncepcionais reversíveis de ação prolongada (LARC), incluindo o implante subdérmico e o dispositivo intra-uterino (DIU), podem ser altamente desejados por mulheres que recentemente tiveram um aborto induzido e estão





associadas a alta continuação e satisfação. Além disso, em comparação com as mulheres que usam outros métodos contraceptivos pós-aborto, as que escolhem o LARC apresentam menores taxas de aborto repetidas (AMES; NORMAN, 2012).

No entanto, os altos custos iniciais do LARC muitas vezes impedem as clínicas de fornecer-lhes imediatamente pós-aborto e servem como uma barreira para as mulheres que desejam esses métodos (VINNITA GOYAL et al., 2017).

Fornecer métodos do LARC no cenário do atendimento ao aborto tem desafios específicos. Embora muito rentável ao longo do tempo, métodos LARC têm altos custos iniciais. Eles podem ser inacessíveis para as mulheres sem seguro de saúde ou quando os dispositivos ou taxas de inserção não são totalmente cobertos (FORSTER et al., 2009).

Há também barreiras financeiras à oferta de contraceptivos durante uma visita ao aborto em alguns locais. Algumas instalações de aborto enfrentam dificuldades para o faturamento de serviços contraceptivos, dada a cobertura mal definida ou a necessidade de pré-autorização. Outros enfrentam obstáculos com o aconselhamento, estocagem e colocação do LARC devido à escassez de recursos (GARBERS et al., 2013).

Em um estudo realizado por PACE et al. (2013) com mulheres de 15 a 45 anos, nos Estados Unidos da América (EUA), evidenciou-se que as mulheres tiveram maior adesão ao uso do DIU quando o custo financeiro deste baixou. No geral, 5,5% das mulheres iniciaram o DIU após queda do preço.

Para que os métodos do LARC sejam oferecidos após o aborto, o conhecimento do profissional sobre os métodos e a elegibilidade do paciente, bem como o treinamento clínico, são necessários. A falta de treinamento pode contribuir para uma menor provisão, como concepções erradas de pacientes sobre DIU e segurança e uso de implantes após o aborto (LUCHOWSKI et al., 2014).

## 5. CONCLUSÕES

A inserção de um DIU imediatamente após o parto é atraente por várias razões. A mulher é conhecida por não estar grávida, sua motivação para a contracepção pode ser alta, e o cenário pode ser conveniente tanto para a mulher quanto para o seu provedor.

Como mencionado anteriormente, as vantagens de inserção pós-parto incluem conveniência para o paciente e prestador de serviços, a facilidade de inserção e ou redução de custos associada ao planejamento familiar em nascimento e não em uma visita subsequente. No entanto, poucos efeitos colaterais como sangramento, dor abdominal, perfuração e expulsão também são relatados. A maior preocupação





é o maior risco de expulsão, que é de cerca de 8-15% nos casos pós-parto.

A inserção de um DIU imediatamente após o término da gravidez também acarreta riscos potenciais. Existem preocupações sobre a expulsão do DIU devido ao colo do útero dilatado e o risco de perfuração pode ser aumentado devido ao amolecimento do miométrio. Outra preocupação potencial é a doença inflamatória pélvica (DIP), particularmente quando a inserção do DIU pós-aborto é feita após um aborto clandestino ou inseguro que aumenta o risco de infecção do trato genital superior em comparação com a inserção do intervalo.

Outra barreira para o uso do DIU de forma eficaz é com relação à educação em saúde. Os dispositivos intrauterinos (DIUs) são altamente eficazes na prevenção da gravidez e custo-benefício. No entanto, a continuação sub-ótima do DIU coloca as mulheres em risco de gravidez indesejada. Pouco se sabe sobre a prevalência ou os preditores de descontinuação do DIU nos primeiros 6 meses. A descontinuação precoce do DIU acontece em muitos casos, mas essa prevalência é menor entre as mulheres que receberam educação específica para a saúde.

Os médicos têm uma influência importante sobre a saúde, o bem-estar e o comportamento de seus pacientes, o conhecimento clínico adequado e as interações entre o médico e o paciente são necessários para alcançar os resultados objetivos de saúde. Vários estudos avaliaram o impacto da educação clínica no uso do DIU e outros fatores que afetam a provisão do DIU.

A utilização do DIU nas mulheres pós-aborto é uma técnica anticoncepcional altamente eficaz e benéfica, devendo assim, ser seu conhecimento difundido entre os profissionais de saúde e sua utilização ser mais aplicada a esses casos.

## Referências

AMES, C. M.; NORMAN, W. V. Prevenir a repetição do aborto no Canadá: a inserção imediata de dispositivos intra-uterinos pós-aborto é uma opção econômica associada a menos abortos repetidos? **Contracepção**, 2012.

BEDNAREK, P. A.; et al. Post-Aspiration IUD Randomization (PAIR) Study Trial Group. Immediate versus delayed IUD insertion after uterine aspiration. **The New England Journal of Medicine**, 2011.

BEDNAREK, P. H. et al. Immediate versus delayed IUD insertion after uterine aspiration. **New England: Journal of Medicine**, 2011.

BLACK, K. I.; SAKHAEI, T.; GARLAND, S. M. A study investigating obstetricians' and gynaecologists' management of women requesting an intrauterine device. **Aust N Z Journal of Obstetrics and Gynaecology**, 2010.

BORGES, A. L. V. et al. Satisfaction with the use of contraceptive methods among women from primary health care services in the city of São Paulo, Brazil. Recife: **Revista Brasileira de Saúde Materna e Infantil**, 2017.

CHETHAN, R.; ANITHA, G. S.; SAVITHA, C. Study on post partum intrauterine contraceptive device practices and causes for discontinuation of PPIUCD at follow up in a tertiary hospital. **International Journal of Re-**



**production, Contraception, Obstetrics and Gynecology**, 2018.

COMMITTEE ON GYNECOLOGIC PRACTICE LONG-Acting Reversible Contraception Working Group. Committee opinion no. 642: increasing access to contraceptive implants and intrauterine devices to reduce unintended pregnancy. **Obstetrics & Gynecology**, 2015.

CREMER, M. et al. Immediate vs. delayed post-abort copper T 380A IUD insertion in cases over 12 weeks of gestation. **Contraception**. 2011.

FOSTER, D. G. et al. Cost savings from the provision of specific methods of contraception in a publicly funded program. **American Journal of Public Health**, 2009.

GARBERS, S. et al. Continuation of copper-containing intrauterine devices at 6 months. **Contraception**, 2013.

GARCÍA, B. et al. Manejo del dispositivo intrauterino translocado. **Revista Médica de Investigación Médica Sur**, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRIMES, D. A.; et al. Immediate post-partum insertion of intrauterine devices. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2010.

HOHMANN, H. L. et al. Immediate versus delayed insertion of the levonorgestrel-releasing intrauterine device following dilation and evacuation: a randomized controlled trial. **Contraception**, 2012.

HOHMANN, H. L. et al. Knowledge and attitudes about intrauterine devices among women's care providers in El Salvador. **Pan American Journal of Public Health**, 2011.

HOWARD, B. et al. Trends in use of and complications from intrauterine contraceptive devices and tubal ligation or occlusion. **Reproductive Health**, 2017.

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. **The Cochrane Collaboration**, 2011.

KATHEIT, G.; AGARWAL, J. Evaluation of PPIUCD in terms of awareness, acceptance and expulsion in a tertiary care centre. **International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology**, 2013.

KUMAR, S. et al. Women's experience with postpartum intrauterine contraceptive device use in India. **Reproductive Health**, 2014.

LUCHOWSKI, A.T., et al. Obstetrician-Gynecologists and contraception: long-acting reversible contraception practices and education. **Contraception**, 2014.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVAO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Florianópolis: **Texto contexto - enfermagem**, 2008.

MCNICHOLAS, C. et al. Immediate postabortion intrauterine device insertion: continuation and satisfaction. **Womens Health issues**, 2012.

MORRISON, L. F. et al. Protective factors, risk indicators, and contraceptive consistency among college women. *Stud Fam plann* **Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing**, 2016.

NGO, L. L.; WARD, K. K.; MODY, S. K. Ketorolac for pain control with intrauterine device placement: a randomized controlled trial. **Obstetrics & Gynecology**, 2015.

OKUSANYA, B. O.; ODUWOLE, O.; EFFA, E. E. Immediate postabortal insertion of intrauterine devices (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2014.

PACE, L. E. et al. The impact of out-of-pocket costs on the use of intrauterine contraception among women with employer-sponsored insurance. **Med Care**, 2013.

PAPIC, M. et al. Same-day intrauterine device placement is rarely complicated by pelvic infection. **Womens Health Issues**, 2015.



POTTER, J.; KOYAMA, A.; COLES, MS. Addressing the challenges of clinician training for long-acting reversible contraception. **JAMA Pediatrics**, 2015.

RODRÍGUEZ, O. F. C.; QUISPE, R. A. M.; SOLÍZ, R. S. Translocación de dispositivo intrauterino. Reporte de un caso. **Revista Cuadernos**, 2015.

ROMERO, L. et al. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Vital signs: trends in use of long-acting reversible contraception among teens aged 15-19 years seeking contraceptive services-United States, 2005-2013. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, 2015.

SCAVUZZI, A.; SOUZA, A. S. R.; AMORIM, M. M. R. Continued Compliance and Degree of Satisfaction in Nulligravida and Parous Women with Intrauterine Contraceptive Devices. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. 2016.

STODDARD, A.; EISENBERG, D. L. Controversies in family planning: timing of ovulation after abortion and the conundrum of postabortion intrauterine device insertion. **Contraception**, 2011.

VELOSO, D. M. et al. Control ecográfico post inserción de dispositivo intrauterino. Santiago: **Revista chilena de obstetricia y ginecología**, 2011.

VINITA GOYAL, M. D. et al. Postabortion Contraceptive Use and Continuation When Long-Acting Reversible Contraception is Free. **Obstetrics & Gynecology**, 2017.

WHITAKER, A. K. et al. Use of the intrauterine device among adolescent and young adult women in the United States from 2002 to 2010. **Journal of Adolescent Health**. 2013.

WIEBE, E. R.; TROUTON, K. J.; DICUS, J. Motivation and experience of nulliparous women using intrauterine contraceptive devices. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 2010.

# CAPÍTULO 5

## **RELAÇÃO ENTRE APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E SÍNDROME CORONARIANA AGUDA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

RELATIONSHIP BETWEEN OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA AND ACUTE  
CORONARY SYNDROME: AN INTEGRATIVE REVIEW

**Francisco Jonas Pires de Andrade**  
**Marcos Alexandre Casimiro de Oliveira**  
**Ubiraídys de Andrade Isidório**  
**Ana Valéria de Souza Tavares**

## Resumo

**I**NTRODUÇÃO: A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) pode ser caracterizada pela obstrução completa ou parcial recorrente das vias aéreas superiores durante o sono, tendo como consequência períodos de apneia/hipopneia, despertares noturnos frequentes e dessaturação de oxihemoglobina. Sua fisiopatologia como ativação simpática anormal, disfunção endotelial, estresse oxidativo e aumento fatores inflamatórios, provocam consequências importantes para o sistema cardiovascular. Diante disso, evidências sugerem um papel fundamental e valor prognóstico da SAOS na síndrome coronariana aguda (SCA), tendo em vista que a prevalência é alta entre os pacientes com doença arterial coronariana (DAC). OBJETIVO: Analisar a relação da apneia obstrutiva do sono com a síndrome coronariana aguda. METODOLOGIA: Trata-se de uma revisão integrativa cuja pergunta norteadora foi: existe relação entre apneia obstrutiva do sono e síndrome coronariana aguda? Para tanto, foram consultadas as bases de dados: BVS e PUBMED, no período correspondente entre janeiro de 2020 a janeiro de 2021. A amostra será selecionada a partir dos seguintes critérios de inclusão: artigos que abordem o tema artigos que discorram sobre a relação entre apneia obstrutiva do sono e a síndrome coronariana aguda, artigos disponíveis em inglês e português e publicados entre 2016 a 2021. RESULTADOS: Após a coleta de dados, o presente estudo demonstrou como a apneia obstrutiva do sono pode influenciar na incidência da síndrome coronariana aguda e interferir em seu prognóstico. CONCLUSÃO: Apesar de evidenciar uma importante relação entre SAOS e SCA, ainda são necessários mais estudos afim de expor um melhor método preventivo para pacientes com SAOS.

**Palavras chave:** Apneia obstrutiva do sono, Doenças cardiovasculares, Síndrome coronariana aguda

## Abstract

**I**NTRODUCTION: Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) can be characterized by recurrent complete or partial obstruction of the upper airways during sleep, resulting in periods of apnea / hypopnea, frequent nocturnal awakenings and oxyhemoglobin desaturation. Its pathophysiology as abnormal sympathetic activation, endothelial dysfunction, oxidative stress and increased inflammatory factors, have important consequences for the cardiovascular system. Therefore, evidence suggests a fundamental role and prognostic value of OSAS in acute coronary syndrome (ACS), considering that the prevalence is high among patients with coronary artery disease (CAD). OBJECTIVE: To analyze the relationship between obstructive sleep apnea and acute coronary syndrome. METHODOLOGY: This is an integrative review whose guiding question was: is there a relationship between obstructive sleep apnea and acute coronary syndrome? To this end, the databases: BVS and PUBMED were consulted, in the corresponding period between January 2020 and January 2021. The sample will be selected based on the following inclusion criteria: articles that address the topic articles that discuss the relationship between obstructive sleep apnea and acute coronary syndrome, articles available in English and Portuguese and published between 2016 and 2021. RESULTS: After data collection, the present study demonstrated how obstructive sleep apnea can influence the incidence of acute coronary syndrome and interfere with your prognosis. CONCLUSION: Despite showing an important relationship between OSAS and ACS, further studies are needed in order to expose a better preventive method for patients with OSAS

**Keywords:** Obstructive sleep apnea, Cardiovascular diseases, Acute coronary syndrome



## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), a síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) pode ser caracterizada pela obstrução completa ou parcial recorrente das vias aéreas superiores durante o sono, tendo como consequência períodos de apneia, despertares noturnos frequentes e dessaturação de oxihemoglobina (MORRA *et al.*, 2017).

As principais manifestações clínicas da SAOS são roncos, caracterizado como principal sintoma noturno, pausas respiratórias durante o sono e sonolência excessiva diurna, definido como principal queixa matutina. Além disso, pode haver alteração da função executiva ou cognitiva leve, sensação de “boca seca”, cansaço e cefaleias. É o distúrbio respiratório do sono mais comum na população geral. Um estudo realizado na cidade de São Paulo evidenciou que dois terços da população entre 20 e 80 anos preenchia os critérios diagnósticos. Tendo alguns fatores de risco como sexo masculino, obesidade, garganta estreita, pescoço curto, dentre outros (PORTO *et al.*, 2017).

O recurso diagnóstico “padrão-ouro” para diagnóstico da SAOS é a polissonografia, entretanto sua utilização em grandes estudos epidemiológicos se tornou limitado, devido ser um exame dispendioso. Desta forma, como alternativa, vários autores tentaram criar questionários de triagem para reconhecer pacientes com alto risco para SAOS. Um deles foi o questionário de Berlim (QB) que é utilizado de maneira mais simples abrangendo a população geral, usado para diagnóstico no Brasil e em outros países (MAIA *et al.*, 2016).

Seus mecanismos fisiopatológicos se caracterizam por uma hipoxemia intermitente, devido ao colapso das vias aéreas superiores que é responsável pela ativação simpática anormal, disfunção endotelial, estresse oxidativo e inflamação, os quais podem abrir caminho para uma doença arterial coronariana (MORRA *et al.*, 2017).

As pausas na respiração ocasionam uma elevação do esforço respiratório e geram redução da pressão intratorácica, além de oscilações da saturação de oxigênio, fragmentação do sono e hipercapnia. Tais fatores levam à repercussões cardiovasculares adversas durante o sono (DRAGER; POYARES, 2019).

Estudos evidenciam associação entre SAOS e infarto agudo do miocárdio (IAM), mostrando que até 65% dos pacientes que buscam o serviço médico decorrido de um evento cardiovascular são diagnosticados com SAOS, havendo elevados desfechos fatais e não fatais. Observa-se então a necessidade de estudar e investigar a capacidade desse fator predizer eventos cardiovasculares (PORTO *et al.*, 2017).

Desse modo, sabe-se que a SAOS é amplamente reconhecida como fator de





risco para doenças cardiovasculares. Evidências crescentes sugerem um papel fundamental e um valor prognóstico da SAOS na síndrome coronariana aguda (SCA), tendo em vista que a prevalência desse fator é muito alta entre os pacientes com doença arterial coronariana (DAC) (BATLLE *et al.*, 2017).

Portanto, é importante elucidar a importância e relevância da SAOS em relação a síndrome coronariana aguda. Demonstrando efeitos sistêmicos ocasionados por essa doença e seus impactos sobre a ocorrência e prognóstico de pacientes com SCA. Com base nisso, é necessário sabermos do que se trata a apneia obstrutiva do sono e como ela interage com o sistema cardiovascular de modo a interferir no surgimento de casos de SCA (QUAN *et al.*, 2018).

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Delineamento do estudo

O trabalho será desenvolvido seguindo os preceitos do estudo exploratório que é realizado a partir de material que já foi elaborado, constituído de livros e artigos científicos, caracterizando assim, uma revisão integrativa da literatura. Nesse contexto, ela se define a partir de uma abordagem metodológica amplificada referente às revisões, o que permite a inclusão de diferentes tipos de estudos para uma compreensão completa do fenômeno analisado. Sendo assim, este é um estudo no qual o pesquisador procura buscar, registrar, analisar, classificar, interpretar e confrontar os estudos realizados previamente (GIL, 2008).

A questão norteadora da revisão integrativa será: existe relação entre apneia obstrutiva do sono e a síndrome coronariana aguda?

### 2.2 Processo de aquisição da literatura

O *corpus* da pesquisa será uma busca em bases de dados online. Para isso, serão utilizados estudos indexados nas bases de dados: PUBMED (National Library of Medicine National Institutes of Health dos EUA) e BVS (Biblioteca Nacional em Saúde) no período entre janeiro de 2020 e janeiro de 2021.

Serão utilizados trabalhos escritos em português e inglês com os seguintes descritores indexados no DECS (descritores em ciências da saúde): apneia obstrutiva do sono, doenças cardiovasculares, síndrome coronariana aguda e seus correlatos em inglês. As associações utilizadas serão: sleep apnea, obstructive and cardiovascular diseases e sleep apnea, obstructive and acute coronary syndrome.





Os tipos de estudos que serão utilizados são estudos de coorte retrospectivos e prospectivos, ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas. Serão selecionados os textos em que a população é composta por adultos com apneia obstrutiva do sono que estão sujeitos a um evento coronariano agudo ou que já tiveram um episódio de SCA.

### **2.2.1 Critérios de inclusão**

A amostra será elencada de acordo com os seguintes critérios de inclusão: artigos que discorram sobre a relação entre apneia obstrutiva do sono e a síndrome coronariana aguda, artigos disponíveis em inglês e português e publicados entre 2016 a 2021

### **2.2.2 Critérios de exclusão**

A amostra será elencada de acordo com os seguintes critérios de exclusão: artigos duplicados na base de dados, aqueles não abordem ao tema desejado e que sejam trabalhos de conclusão de curso ou tese de doutorado.

### **2.2.3 Análise dos dados**

A partir da busca na literatura, identificou-se um total de 9.619 artigos potencialmente relevantes. Destes, 9.161 foram excluídos pela análise do delineamento, e pela análise dos critérios de inclusão e exclusão por meio de filtros (Idioma, ano de publicação, artigos pagos ou incompletos e animais), restando 458 artigos. Após a leitura de títulos e resumos, 451 artigos foram excluídos por não se adequarem ao tema proposto, restando somente sete artigos que, após a leitura completa, foram incluídos nesta revisão integrativa, conforme ilustra o diagrama abaixo.



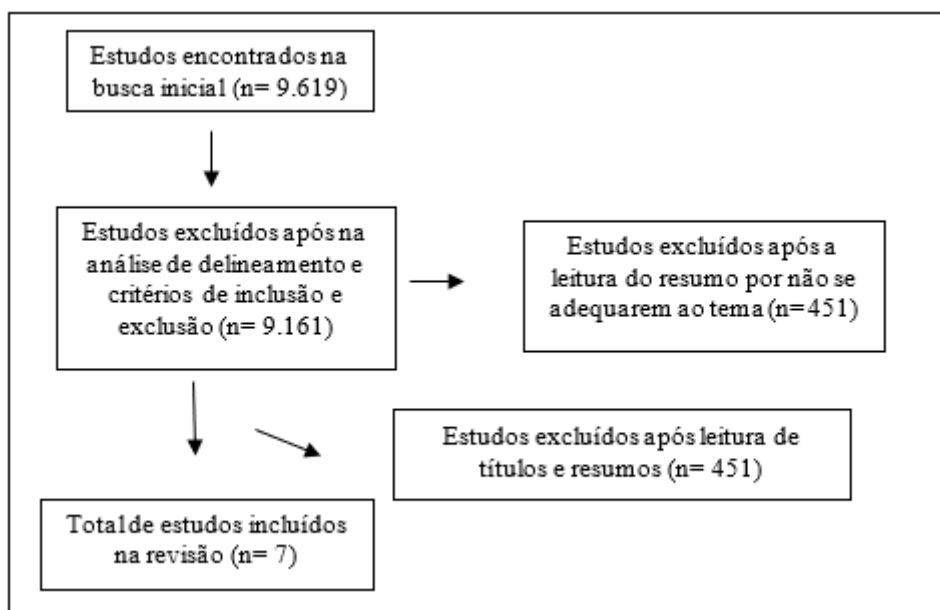


Figura 1. Diagrama de fluxo dos artigos incluídos e excluídos na revisão  
 Fonte: Autoria própria (2021)

Os resultados foram apresentados na forma descritiva em forma de tabela. Nesta estará contido título, autores, ano da publicação, objetivo e resultados dos estudos científicos mais relevantes sobre o assunto abordado pelo presente estudo.

### 3. RESULTADOS

Título	Autor(a)	Ano	Objetivos	Resultados
Impacto do Alto Risco para Apneia Obstrutiva do Sono na Sobrevida após Síndrome Coronariana Aguda: Achados do Registro ERICO	MAIA <i>et al.</i>	2016	Avaliar, usando o Questionário de Berlim como substituto, a influência a longo prazo do alto risco para SAOS nos desfechos fatal e não fatal após síndrome coronariana aguda (SCA) na Estratégia de Registro de Insuficiência Coronariana (estudo ERICO).	Esse estudo prospectivo de Doença arterial coronariana (DAC) demonstra que o alto risco para SAOS, medido pelo Questionário de Berlim, foi um fator preditivo independente de reinfarto ou mortalidade por DAC entre indivíduos com SCA após seguimento de 2,6 anos.
Association of Obstructive Sleep Apnea With Cardiovascular Outcomes in Patients With Acute Coronary Syndrome	FAN <i>et al.</i>	2019	Avaliar associação entre apneia obstrutiva do sono e desfechos cardiovasculares em pacientes com síndrome coronária aguda.	Durante o acompanhamento de 1 ano, a incidência cumulativa de evento adverso cardiovascular e cerebrovascular foi significativamente maior na SAOS grupo do que no grupo não SAOS. Nenhuma diferença significativa foi encontrado na incidência de morte cardiovascular, infarto do miocárdio e revascularização induzida por isquemia, exceto por um maior taxa de hospitalização por angina instável no grupo SAOS do que no grupo sem SAOS.
CPAP for Prevention of Cardiovascular Events in Obstructive Sleep Apnea	MCEVOY <i>et al.</i>	2016	Avaliar o impacto do uso do CPAP na prevenção de eventos cardiovasculares obstrutivos.	No grupo CPAP, a duração média de adesão ao CPAP foi de 3,3 horas por noite, e o índice médio de apnéia-hipopnéia diminuiu de 29 eventos por hora para 3,7 eventos por hora durante o acompanhamento. Após um acompanhamento médio de 3,7 anos, um evento de desfecho primário ocorreu em 229 participantes no grupo CPAP (17,0%) e em 207 participantes no grupo de tratamento usual (15,4%). Nenhum efeito significativo em qualquer indivíduo ou outro foi observado um desfecho cardiovascular composto. CPAP reduziu significativamente o ronco e sonolência diurna e melhora da qualidade de vida e do humor relacionadas à saúde.

<p>Effect of Positive Airway Pressure on Cardiovascular Outcomes in Coronary Artery Disease Patients with Non-Sleepy Obstructive Sleep Apnea: The RICCAD-SA Randomized Controlled Trial</p>	<p>PEKER <i>et al.</i></p>	<p>2016</p>	<p>Determinar os efeitos da pressão positiva contínua nas vias aéreas em longo prazo sobre os riscos de desfecho cardiovascular adverso em pacientes com doença arterial coronariana com SAOS.</p>	<p>A incidência do desfecho primário não diferiu significativamente em pacientes que receberam versus não receberam pressão positiva contínua nas vias aéreas. A análise ajustada durante o tratamento mostrou uma redução significativa do risco cardiovascular naqueles que usaram pressão positiva contínua nas vias aéreas por <math>\geq 4</math> h / noite ou não receberam tratamento.</p>
<p>Predictors of obstructive sleep apnoea in patients admitted for acute coronary syndrome</p>	<p>BATLLE <i>et al.</i></p>	<p>2017</p>	<p>Avaliar presença de preditores clínicos de SAOS em pacientes internados por SCA.</p>	<p>O estudo falhou em construir um modelo capaz de prever com sucesso SAOS em pacientes admitidos por SCA. Os autores propõem a exploração de um amplo uso de poligrafia respiratória, ao invés de variáveis clínicas, para identificar SAOS em populações de SCA.</p>
<p>High Risk Characteristics for Recurrent Cardiovascular Events among Patients with Obstructive Sleep Apnoea in the SAVE Study</p>	<p>QUAN <i>et al.</i></p>	<p>2018</p>	<p>Avaliar as características de alto risco para eventos cardiovasculares recorrentes entre pacientes com apneia obstrutiva do sono.</p>	<p>O estudo identificou quatro fenótipos clínicos de SAOS: DAC isolada e com diabetes mellitus (DAC + DM), e Doença cerebro vascular (DCV) sozinho e com DM (DCV + DM), em 39%, 15%, 37% e 9% dos participantes, respectivamente. As taxas de eventos CV positivos foram os mais elevados no fenótipo CAD + DM e para AVC foram mais alto no fenótipo DCV + DM. A Adesão ao tratamento com CPAP mostrou influenciar o risco de desfecho CV composto no fenômeno tipos. Pacientes aderentes ao CPAP do fenótipo DCV + DM tiveram o menor risco de desfechos CV.</p>
<p>Prevalence of obstructive sleep apnoea in acute coronary syndrome: Routinescreening in intensive coronary care units</p>	<p>MORRA <i>et al.</i></p>	<p>2017</p>	<p>Avaliar a prevalência de SAOS na SCA.</p>	<p>AOS é frequentemente encontrada na fase aguda do coração isquêmico. A doença e sua presença estão associadas a SCA mais grave e pior função sistólica do ventrículo esquerdo.</p>

## 4. DISCUSSÃO

A SAOS (Síndrome da apneia obstrutiva do sono) é definida como episódios recorrentes de obstrução parcial (hipopneia) ou total (apneia) da via aérea superior durante o sono. É identificada pela redução ou ausência de fluxo aéreo, apesar da manutenção dos esforços respiratórios, realmente resultando em uma queda da saturação de oxihemoglobina, com presença de um sono fragmentado e com consequente sonolência excessiva (DRAGER; POYARES, 2019).

Segundo a academia americana de medicina do sono, o diagnóstico deve incluir uma avaliação clínica com uma história completa do sono e um exame físico que inclui os sistemas respiratório, cardiovascular e neurológico, associado ao estudo polissonográfico que utiliza o índice de apneia e hipopneia (IAH) mensurando os episódios de apneia e hipopneia por hora de sono. Além disso é importante investigar fatores de risco como obesidade, idade elevada, raça (negros e índos), retrognatia, micrognatia e outras alterações craniofaciais, bem como presença de vias aéreas estreitas, história familiar, uso de drogas que causam relaxamento muscular (álcool, benzodiazepínicos, opiáceos), distúrbios endócrinos, tabagismo e o sexo masculino, assim como mulheres pós-menopausa (KAPUR *et al.*, 2017).

Sabe-se que a SAOS possui grande prevalência entre as doenças cardiovasculares de modo geral. Destaca-se sua relação com a síndrome coronariana aguda (SCA) possuindo impacto na sua ocorrência e em pacientes que já possuem doença arterial coronariana (DAC). (DRAGER; POYARES, 2019) Sabendo disso, é necessário compreender que a SCA possui três cenários diferentes: angina instável, infarto agudo do miocárdio (IAM) sem elevação do segmento ST e o IAM com elevação do segmento ST. Estas três apresentações clínicas compartilham o mesmo substrato, a placa aterosclerótica dita instável, que se rompe totalmente ou parcialmente, expondo o endotélio aos elementos trombogênicos da corrente sanguínea, que influenciado por aumento da substâncias inflamatórias e lesão endotelial promove uma oclusão total ou parcial de uma artéria coronária (SIQUEIRA; COSTA JUNIOR; ABIZAID, 2016).

A partir disso, devemos destacar a hipóxia intermitente promovida pela SAOS, que é um importante fator contribuinte para ocasionar comprometimento cardiovascular. Os ciclos recorrentes de hipóxia diárias com reoxigenação promovem estresse oxidativo, uma maior ativação do sistema nervoso simpático e elevação dos marcadores de inflamação, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e interleucina 6 (IL-6), resultando em disfunção endotelial, que exacerba a progressão da aterosclerose e da instabilidade da placa. Além disso, esses pacientes apresentam aumento da ativação e agregação plaquetária e capacidade fibrinolítica reduzida, das quais predispõe a eventos trombóticos. Vale ressaltar também que através do método ultrassonográfico foi possível identificar que pacientes com SAOS apresentaram um volume total de ateroma maior do que aqueles sem SAOS, evidenciando assim a ação marcante dos mecanismos fisiopatológicos desencadeados por essa afecção em promover um aumento do risco de desenvolver uma SCA (FAN *et*



al., 2019).

Maia et al. (2016) em seu estudo usou o questionário de Berlim como substituto da polissonografia mostrando uma associação positiva de alto risco para SAOS com desfecho cardiovascular (IAM fatla e IAM não fatal) em pacientes com seguimento médio de 2,6 anos, concluindo-se que o risco de morte devido DAC ou reinfarto foi quatro vezes maior entre os indivíduos com alto risco para SAOS se comparados aos de baixo risco. Diante disso, Fan et al. (2019) reforçam essa linha de evidencia, em seu estudo de corte prospectivo, mostrou que a presença de SAOS foi associada à um aumento da incidência de evento adverso cardiovascular e cerebrovascular em pacientes com SCA, corroborando o impacto dessa condição nos desfechos cardiovasculares.

Quan et al. (2018) avaliaram, em seu estudo, características de alto risco para eventos cardiovasculares em pacientes com SAOS, baseado em quatro fenotipos que permitiram essa estratificação de risco: Doença arterial coronariana sozinha ou com Diabetes melittus (DAC + DM) e Doença cerebrovascular sozinha ou com DM, com SAOS presente em 39%, 15%, 37% e 9% dos participantes, respectivamente. Além disso, mostrou que em casos associados à DM tiveram maior chance de complicações por eventos cardiovasculares, evidenciando a relevância negativa quando associado à comorbidades.

Batte et al. (2017) avaliaram um modelo preditivo clinico que pudesse ser usado em pacientes com SCA para definir um encaminhamento ou não para um estudo do sono, especialmente naqueles que não apresentam uma sonolência diurna significativa, porém o estudo falhou em construir um modelo capaz de prever com sucesso a SAOS em pacientes internados por SCA, diante disso, os autores sugerem ampliação do uso de polissonografia para diagnóstico de SAOS em populações de síndrome coronariana aguda, confirmando a importância do principal meio diagnóstico.

Segundo o estudo de Morra et al. (2017) a presença de SAOS na fase aguda da doença isquêmica do coração sem evidências clínicas da disfunção sistólica de ventrículo esquerdo tem uma estimativa de prevalência de 61,4% quando considerado  $IAH \geq 5$  / hora, além disso, mostrou que está associada à casos mais graves com manifestação clinica de SCA e com função sistólica de ventrículo esquerdo prejudicada. É evidente que a prevalência de apneia do sono é maior na população coronariana do que em comparação com a população geral e na fase aguda da doença isquêmica do coração foi frequentemente encontrada em vários estudos anteriores com uma prevalência de moderada a grave próxima à 69%.

Peker et al. (2016) mostraram que a prescrição rotineira de CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) para pacientes com DAC e SAOS sem sonolência diurna não reduziu a taxa de eventos cardiovasculares em longo prazo, fato que é corroborado por McEvoy, et al (2016) um estudo de prevenção secundária em adultos com doença cardiovascular e apneia obstrutiva do sono mostrou que





o risco de eventos cardiovasculares graves não foi menor entre os pacientes que receberam tratamento com CPAP, além dos cuidados usuais, do que entre aqueles que receberam os cuidados usuais isoladamente. O tratamento com CPAP foi associado a maior redução dos sintomas de sonolência diurna e com melhoria da qualidade de vida, humor e comparecimento ao trabalho relacionados à saúde. Este estudo não foi desenvolvido para fornecer respostas definitivas sobre os efeitos do CPAP nos desfechos cardiovasculares secundários, mas não houve indicação de benefício significativo em relação a qualquer desfecho cardiovascular específico da causa.

Sabe-se que Peker et al. (2016) junto com McEvoy et al. (2016) e Fan et al. (2019) mostraram que além do CPAP existem outros meios para abordagem do paciente com tal diagnóstico buscando uma prevenção contra desfechos cardiovasculares, como a mudança de estilo de vida, combate à obesidade com perda de peso e tratamento adequado das comorbidades. Além disso, esses estudos tiveram uma grande limitação em comum, a adesão dos pacientes à terapia com CPAP, aqueles que usaram o dispositivo por  $\geq 4$  horas por noite foi visto um melhor resultado diante dos sintomas da SAOS e de uma melhoria na qualidade de vida e uma pequena evidencia de efeitos positivos diante de eventos cardiovasculares, como a SCA, entretanto menos da metade dos pacientes chegaram a usar o CPAP por esse tempo determinado.

Um exemplo do exposto é evidenciado no grupo estudado por McEvoy et al. (2016) a duração média de adesão ao CPAP foi de 3,3 horas. Com isso, podemos dizer que para haver um impacto significativo na prevenção de eventos cardiovasculares seria necessário um uso prolongado do dispositivo durante o sono, fato que não pode ser observado devido à baixa adesão do método terapêutico, por isso, alguns estudos possuem resultados confusos, seja por essa má adesão ou por falta de instrução ou orientação repassada aos pacientes que participam das pesquisas.

## 5. CONCLUSÃO

Evidenciou-se através do presente estudo que a síndrome da apneia obstrutiva do sono está intimamente ligada à síndrome coronariana aguda e outros desfechos cardiovasculares, com presença de alta prevalência dessa condição nos pacientes com doença cardiovascular, sendo grande fator de pior prognóstico.

Entretanto, os estudos não evidenciaram uma grande eficácia do CPAP como alternativa de prevenção para esses eventos cardiovasculares, com grande dificuldade de adesão dos pacientes. Diante disso, é de suma importância adicionar à terapêutica medidas comportamentais, perda de peso e abordagem das comorbidades do paciente para se alcançar o melhor objetivo possível

Destarte, tornou-se evidente a importante relação da SAOS em casos de SCA,





mostrando seu efeito na prevalência e no prognóstico dos pacientes, porém, torna-se necessário trabalhos, ensaios clínicos e pesquisas acerca do melhor método para prevenção secundária desses pacientes com SAOS buscando um menor número de paciente acometidos por SCA.

## Referências

BATLLE, Jordi de et al. Predictors of obstructive sleep apnoea in patients admitted for acute coronary syndrome. **European Respiratory Journal**, [s.l.], v. 49, n. 3, p.1600550-1600559, mar. 2017.

DRAGER, Luciano Ferreira; POYARES, Dalva. APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E DOENÇA CARDIOVASCULAR. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.155-159, 1 jun. 2019.

FAN, Jingyao et al. Association of Obstructive Sleep Apnea With Cardiovascular Outcomes in Patients With Acute Coronary Syndrome. **Journal Of The American Heart Association**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.01-10, 22 jan. 2019. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KAPUR, Vishesh K. et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. **Journal Of Clinical Sleep Medicine**, [s.l.], v. 13, n. 03, p.479-504, 15 mar. 2017. American Academy of Sleep Medicine (AASM)

MAIA, Flavia C et al. Impact of High Risk for Obstructive Sleep Apnea on Survival after Acute Coronary Syndrome: Insights from the ERICO Registry. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], p.31-37, 2016. Sociedade Brasileira de Cardiologia

MCEVOY, R. Doug et al. CPAP for Prevention of Cardiovascular Events in Obstructive Sleep Apnea. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 375, n. 10, p.919-931, 8 set. 2016. Massachusetts Medical Society.

MORRA, S. et al. Prevalence of obstructive sleep apnoea in acute coronary syndrome: Routine screening in intensive coronary care units. **Annales de Cardiologie Et D'angéiologie**, [s.l.], v. 66, n. 4, p.223-229, set. 2017. Elsevier BV

PEKER, Yüksel et al. Effect of Positive Airway Pressure on Cardiovascular Outcomes in Coronary Artery Disease Patients with Nonsleepy Obstructive Sleep Apnea. The RICCADSA Randomized Controlled Trial. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, [s.l.], v. 194, n. 5, p.613-620, set. 2016. American Thoracic Society

PORTO, Fernanda; SAKAMOTO, Yuri Saho; SALLES, Cristina. Association between Obstructive Sleep Apnea and Myocardial Infarction: A Systematic Review. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], p.361-369, 2017. Sociedade Brasileira de Cardiologia

QUAN, Weiwei et al. High Risk Characteristics for Recurrent Cardiovascular Events among Patients with Obstructive Sleep Apnoea in the SAVE Study. **Eclinicalmedicine**, [s.l.], v. 2-3, p.59-65, ago. 2018. Elsevier BV.

SIQUEIRA, Dimytri A.; COSTA JUNIOR, J. Ribamar; ABIZAID, Alexandre. Estratégia invasiva nas síndromes coronarianas agudas sem supradesnivelamento do segmento st. Atualização na Síndrome Coronariana Aguda, São Paulo, v. 26, n. 2, p.99-104, 05 abr. 2016. Trimestral. Sociedade de cardiologia do estado de São Paulo



# CAPÍTULO 6

## **SER MÃE NA PANDEMIA: AS REPRESENTAÇÕES DE ESCOLA EM CONTEXTOS DISTINTOS DE VIOLÊNCIA**

BEING A MOTHER IN PANDEMIA: SCHOOL REPRESENTATIONS IN  
DIFFERENT CONTEXTS OF VIOLENCE

**Natércia de Andrade Lopes Neta**

## Resumo

**E**ste trabalho foi desenvolvido a partir da interação de mães de alunos de uma escola da rede pública de Maceió durante as aulas remotas de Matemática na pandemia, cujo tema era violência física e psicológica. A Teoria das Representações Sociais foi utilizada para compreendermos como o conhecimento era produzido e compartilhado entre aquelas mães e qual era seu impacto nas práticas sociais. Para coleta de dados utilizamos um formulário eletrônico. Como resultados, percebemos a carência de políticas públicas de segurança social e de alimentação escolar durante a pandemia refletiram em representações negativas sobre a Escola.

**Palavras-chave:** Representações sociais, Pandemia, Mães, Violência.

## Abstract

**T**his work was developed from the interaction of mothers of students from a public school in Maceió during remote mathematics classes in the pandemic, whose theme was physical and psychological violence. The Theory of Social Representations was used to understand how knowledge was produced and shared among those mothers and what was its impact on social practices. For data collection we use an electronic form. As a result, we noticed the lack of public policies for social security and school meals during the pandemic reflected in negative representations about the School.

**Keywords:** Social representations, Pandemic, Mothers, Violence



## 1. INTRODUÇÃO

O presente artigo nasceu durante as aulas remotas de 2020 numa escola municipal pública da periferia de Maceió, Alagoas. Para que as aulas acontecessem, foram criados grupos numa rede social e, geralmente, as mães que acessavam os conteúdos para compartilhar com os filhos, já que na casa não tinha mais que um telemóvel.

Além de acessar o conteúdo, percebíamos que elas participavam das aulas com eles, e em uma aula de Matemática sobre a estatística da violência durante a pandemia, a participação das mesmas foi mais evidente, inclusive compartilhando com os filhos suas opiniões.

Percebemos que estávamos diante de percepções do senso comum, carregadas da visão do que elas são enquanto mulheres, mães, seus medos, o entorno de sua casa, o que se via na televisão, e o que se chegava pela vizinhança.

O conhecimento do senso comum reflete o plano de divulgação em massa, o plano interpessoal e o plano intrapessoal. De acordo com Vala (1993), criamos representações para entender e resolver problemas que se apresentam e para saber como agir perante eles. Os estímulos externos, objetos, doutrinas e ideologias formalizadas ou experiências são alimento para pensar e transformar as interações quotidianas e construir as representações. Desta forma, as representações sociais mostram duas faces, a da reprodução e a da construção da realidade (MAYA, 2000).

Por que falar sobre violência chamou tanto a atenção daquelas mães a ponto de se sentirem a vontade para entrar numa aula que não era, necessariamente, para elas? No meio de um ano difícil de pandemia, o que elas queriam falar para a Instituição Escola? Do que estava carregada aquela representação sobre a atualidade? Para Moscovici (1989), o processo de construção das representações considera que a relação de um sujeito com um objeto é sempre mediada pela intervenção de um grupo. As representações sociais, enquanto teorias sociais práticas relativas a objetos e problemas sociais específicos e relevantes na vida dos grupos (JODELET, 1989, p. 24), alimentam e são produzidas no quadro desta interdependência triádica (sujeito-objeto-meio), e durante esta formação das representações não há ruptura entre o universo externo e o universo interno do indivíduo.

Pensamos então, em fazer um questionário após o término da aula para ser respondido pelos alunos e por suas mães também, sobre o perfil pessoal deles, sobre a violência e como eles viam a escola dentro daquele contexto. A escola passa a ser objeto de representação social por meio dos conhecimentos construídos e partilhados socialmente, tanto pelos alunos quanto pelas mães, ou seja, as imagens e significações acerca da escola vão influenciar o agir, sentir e pensar deste grupo.



O que a mãe pensa sobre a escola, como ela a representa, a imagem que ela imprime na sua mente sobre ela, é influenciado pela forma como ela vê os componentes do processo educativo. Na visão de Maia (2009), a representação como uma forma de expressão do conhecimento do senso comum, sendo identificada a nível da família, pode ajudar a compreender aspectos da sala de aula e dos resultados escolares, de modo a poder vir a contribuir para a qualidade do ensino.

O questionário foi respondido por 65 mães e 102 alunos, os dados que iremos apresentar aqui são sobre as representações sociais de escola pelas mães, onde também buscamos apresentar o núcleo central desta representações de escola.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Teoria do Núcleo Central, proposta por Abric (1998), configura-se como um complemento da Teoria das Representações Sociais (TRS). A questão fundamental desta Teoria é analisar como se dá a relação entre o pensamento científico ou o que se sabe sobre determinado objeto e o pensamento natural ou com que efeito o que se sabe conduz as ações de um grupo.

A estrutura de uma representação social é constituída, segundo Abric (1998), pelo núcleo central e os seus sistemas periféricos, e que estes são vistos como subconjuntos desta representação social. No Núcleo Central (NC) estão os elementos mais estáveis, apontados como mais importantes e mais frequentes pelos sujeitos e que dificilmente mudam, pois estão arraigados no ser e na sua cultura, e é responsável por produzir sentidos às representações.

O Sistema Periférico (SP) fica no entorno do Núcleo Central, estando ligado ao contexto social em que os sujeitos estão inseridos e às suas características individuais. Possui elementos passíveis de mudanças, são menos estáveis e compõem a parte funcional e dinâmica da representação. Neste sentido, pelos elementos periféricos é possível ter-se uma compreensão melhor da representação.

Segundo Sá (1996), “o núcleo central é um subconjunto da representação, composto de um ou alguns elementos, cuja ausência desestruturaria a representação ou lhe daria uma significação completamente diferente” (SÁ, 1996, p. 67). Portanto, ao retirarmos palavras que pertencem ao núcleo central de uma frase, ela perde completamente o sentido.

O sistema periférico permite que o sujeito não pare a cada ação e reação para analisar uma situação e fazer uma representação dela, porém, a cada situação nova, ele pode fazer adaptações. De acordo com Sá (2003, p. 33-34), “o sistema periférico abre espaço para a integração das histórias e experiências individuais, englobando ainda conhecimentos de veiculação e aquisição mais recentes”.



### 3. COLETA DE DADOS

Fizemos questionário no Google Forms com as seguintes perguntas para as mães:

- Qual sua idade?

Opções de resposta:            20 a 29                    40 a 49  
   30 a 39                    50 a 59

Fizemos esta pergunta para entendermos a que geração elas pertencem e se de repente isso teria impacto nas representações.

- Você se considera mãe solteira?

Opções de resposta: Sim      Não

Fizemos esta pergunta porque as RS trazem o que as pessoas vivenciam no seu eu, e existe uma sobrecarga e excesso de responsabilidades que são características das mães solteiras, já que assumem múltiplas funções domésticas, laborais, e educativas.

- Você possui:

Ensino fundamental incompleto	Ensino médio incompleto	Ensino superior incompleto
Ensino fundamental completo	Ensino médio completo	Ensino superior completo

- Estão empregadas?

Opções de resposta: Sim      Não

- Recebem bolsa família ou auxílio emergencial do governo?

Opções de resposta: Sim      Não

As perguntas abaixo se referem a sua localização, sensação de segurança no entorno de suas casas e em seus conjuntos residenciais que mesmo alguns ficando no mesmo bairro possuem uma grande diferença com relação ao índice de violência noticiado pelos jornais, além de indagarmos sobre a percepção de escola dentro destes cenários de violência.



- Em qual conjunto vocês residem?

Conjunto SL (considerado tranquilo) Conjunto BB (alto índice de violência)

Conjunto GR (considerado tranquilo) Conjunto VC (alto índice de violência)

Outro

- Consideram seu conjunto seguro para viver?

Opções de resposta: Sim Não Às vezes

- Têm medo de deixar seus filhos saírem à rua?

Opções de resposta: Sim Não Às vezes

- Se sentem seguras ao saírem para trabalhar?

Opções de resposta: Sim Não Às vezes

- Já presenciaram casos de agressão física no conjunto que moram?

Opções de resposta: Sim Não

- Consideram a escola violenta?

Opções de resposta: Sim Não

Em algumas respostas abrimos espaço para elas colocarem às vezes, porque nos conjuntos que a Escola atende, e que essas mães residem, existem as ações de repressão ao crime organizado por parte da Secretaria de Segurança Pública, e durante essas ações os jornais noticiam um emprego de força desproporcional da Polícia, o que pode nestas ocasiões, intimidar essas mães e influenciar suas representações.

A pergunta abaixo foi aberta em parágrafo no Google Forms para inserção de três termos, para que as mães escrevessem essas três palavras que vêm a mente delas assim que alguém fala ESCOLA.

- Escreva três palavras que vêm em sua mente assim que alguém te fala sobre a ESCOLA

Ressaltamos que o questionário foi direcionado às mães porque percebemos que eram elas que acompanhavam os alunos nas aulas e interagiam com os professores.

Então, escola foi o termo indutor de associação livre de palavras com 65 mães





de alunos desta escola. A associação livre permite reduzir as dificuldades de expressão por parte dos entrevistados, já que se solicitam apenas palavras que eles consideram representar aquele objeto, como aponta Abric (1994, p. 66-72), “o caráter espontâneo, ou seja, menos controlado, e a dimensão projetiva desta produção, deve-nos permitir aceder, bem mais facilmente e rapidamente que numa entrevista, aos elementos que constituem o universo semântico do termo ou do objeto estudado. [...] A associação livre permite a visualização de elementos implícitos ou latentes nas produções discursivas”.

A frequência das palavras evocadas pelos entrevistados são utilizados para identificar os possíveis elementos constituintes do núcleo central das Representações Sociais.

Todas as palavras evocadas no G Forms foram colocadas no WordClouds para uma melhor visualização e identificação das mais citadas e menos citadas. A nota de corte foi de 3 palavras.

## 4. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Sobre o perfil das mães e como elas se sentem no local que vivem, separamos as respostas por conjuntos habitacionais considerados mais violentos e menos violentos de acordo com as páginas policiais veiculadas na mídia.

Nossa análise parte das respostas das mães situadas em contextos de segurança, em que percebemos que a sua maioria está entre 30 a 39 anos, predomina a maternidade solo, mesmo estando empregadas, percebemos que fazem uso de algum programa assistencial do governo porque suas rendas não suprem suas necessidades. A escolarização também é tímida, mas a maioria possui educação básica completa.

No quesito segurança, a maioria não considera o conjunto seguro, talvez pela proximidade com outros residenciais mais violentos, elas se sentem mais seguras para saírem à rua do que deixar seu filho sair. Quase todas já viram casos de agressão no conjunto, mas não perguntamos que tipo de situação. E poucas veem a escola como um espaço que essa violência se estende.

<b>Conjunto mais tranquilo</b>		
Dados biográficos das mães	61%	Possuem idade entre 30 a 39 anos
	55%	São mães solteiras
	64%	Cursaram até o ensino Médio
	72%	Estão empregadas
	89%	São beneficiárias da bolsa família ou recebem o auxílio emergencial



Sensação de segurança	45%	Consideram seu conjunto seguro para viver
	78%	Têm medo de deixar seus filhos saírem à rua
	60%	Se sentem seguras ao saírem para trabalhar
	82%	Já presenciaram casos de agressão física no conjunto que moram
	31%	Consideram a escola violenta

Quadro 1 – Tratamento dos dados sobre as mães dos conjuntos mais tranquilos  
Fonte: Dados da autora (2020)

As palavras mais frequentes evocadas pelas mães foram educação e futuro, em segundo lugar vieram conhecimento, professor, aprendizagem e respeito, as menos frequentes foram cansaço, merenda, disciplina e amizade. Podemos perceber que essas mães ancoram na escola a expectativa de ascensão social para os filhos, que a escola é um espaço de escolarização, e que seus componentes proporcionam o conhecimento necessário para a efetivação desta ideia e por isso têm o respeito delas.

O cansaço reflete um ano pandêmico em que muitas tiveram que se esforçar para acompanharem seus filhos nas tarefas escolares, além de fornecerem celulares e dados móveis, muitas vezes, retirando dinheiro de um orçamento familiar já apertado. Para Macedo (2020), o cuidado com os filhos já perturba a mulher que assume vários afazeres, e durante a pandemia esse quadro foi agravado pela falta da atividade profissional, neste sentido, a merenda talvez seja citada pela sua importância para a complementação alimentar de seus filhos e que não estava sendo ofertada pela escola durante a pandemia.



Figura 1 – Palavras mencionadas pelas mães de conjuntos considerados seguros  
Fonte: Dados da autora (2020)

As mães que estão em bairros violentos são mais jovens, e encaram sozinhas com maior frequência a maternidade, também tem uma escolaridade menor que as dos conjuntos mais seguros e que participaram da pesquisa. E apesar de termos mais desempregadas neste grupo, elas fazem uso menor das assistências do governo, talvez porque não saibam seus direitos.

Nenhuma considera seguro o seu conjunto, mas ao mesmo tempo, elas não têm medo de sair as ruas ou de deixar seus filhos saírem se comparadas às mães dos conjuntos mais tranquilos, talvez por elas já estarem com uma sensação de

impotência, frustração, que tenham se cansado de lutar contra essa realidade.

Mais da metade considera a escola um espaço de violência, assim como o conjunto que estão. Desta forma, a escola é representada como um espaço legítimo de educação, de cultura, de expansão e formação do cidadão, de construção de novos saberes, mas o sistema periférico está sendo muito influenciado pela ingerência dos governos, a ausência de políticas públicas para a Escola durante a pandemia faz com que essas mães estejam frustradas.

Conjunto mais violento		
Dados biográficos das mães	46%	Idade entre 20 à 29 anos
	68%	São mães solteiras
	58%	Cursaram até o ensino Médio
	63%	Estão empregadas
	84%	São beneficiárias da bolsa família ou recebem o auxílio emergencial
Sensação de segurança	0%	Consideram seu conjunto seguro para viver
	71%	Têm medo de deixar seus filhos saírem à rua
	79%	Se sentem seguras ao saírem para trabalhar
	88%	Já presenciaram casos de agressão física no conjunto que moram
	67%	Consideram a escola violenta

Quadro 2 – Tratamento dos dados sobre as mães dos conjuntos mais violentos  
Fonte: Dados da autora (2020)



Figura 2 – Palavras mencionadas pelas mães de conjuntos considerados violentos  
Fonte: Dados da autora (2020)

As palavras mais evocadas pelas mães foram merenda, amizade e violência, seguidas de bagunça, direção, aprendizagem e oportunidade, as menos frequentes foram profissão, aula e professor. Podemos observar a importância que tem a merenda escolar para esse grupo, e que eles foram privados desse direito durante a pandemia, a violência foi citada assim como segurança por talvez ser um espaço em que os filhos possam estar a salvos, mas ao mesmo tempo a escola desconsidera as urgências destas mães que não versam apenas sobre aquisição de conhecimen-

to, mas que necessitam do básico para se manter, e isso inclui a integridade física delas. Por mais que a escola não tenha essa obrigação, por vezes é a instituição que está mais presente na vida destas mães e que acabam representando o Estado, e como afirma Seabra (2009), acaba reproduzindo as desigualdades sociais.

Para essas mães a escola não é representada como um espaço de escolarização, mas um espaço de integração social e de suprimento alimentar, a merenda escolar é o acalanto da violência da fome. Em seu sistema periférico, percebemos a função social da escola de desenvolver as potencialidades físicas (palavra esporte) e cognitivas do aluno (palavras aula, professor), instrumentalizando-o em seus direitos e deveres (palavra profissão), capacitando-o para ser um cidadão participativo na sociedade.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo principal analisar, de modo geral, as representações sociais de Escola pelas mães de alunos que participavam das aulas durante o ano de 2020 no ensino remoto. Fizemos uma comparação entre as representações a partir do conjunto residencial que habitavam e classificamos como conjuntos mais seguros e menos seguros para se viver, de acordo com a mídia local.

A pesquisa foi realizada com 65 mães de alunos da rede pública através de um questionário no Google Formulário.

O esforço das mães, muitas delas solteiras, tendo que arcar com todas as responsabilidades de criação e manutenção dos filhos, foi potencializado durante a pandemia, como afirma Carlos (2020). O medo da violência somado aos cuidados para que os filhos não se expusessem ao vírus, as consequências do isolamento social como a falta de recursos financeiros e alimentação, forçaram-nas a se reorganizar, e isso pode ter afetado seu equilíbrio que refletem nas representações através das palavras cansaço e bagunça.

Percebemos que as representações foram influenciadas pelas demandas sociais não atendidas durante a pandemia, que a insegurança no bairro, com casos de agressões, e até com a ação truculenta do poder público registrada nas redes sociais, fizeram com que essas mães tivessem uma imagem negativa da escola e desvirtualizassem seu papel social.

A pobreza das famílias e a ausência de alimentação oferecida pelas escolas, que por vezes é a única refeição completa do dia para seus filhos, foi refletida no núcleo central das representações das mães que estavam em conjuntos mais violentos.



A partir deste estudo é possível reafirmar a importância de políticas públicas que venham subsidiar a qualidade de vida da população durante a pandemia, e medidas de segurança que garantam aos moradores proteção básica à vida, com isso, acreditamos que é possível construir representações sociais menos negativas da Escola, e, conseqüentemente, contribuir para o êxito escolar.

## Referências

- ABRIC, J. C. Méthodologie de recueil des représentations sociales. In: ABRIC, J. C., Pratiques sociales et représentations. Paris: Presses Universitaires de France, 1994, p. 59-82.
- ABRIC, J. C. Abordagem Estrutural das Representações Sociais (P. H. F. Campos, Trad.). In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. Estudos Interdisciplinares de Representação Social. Goiânia: AB, 1998, p. 27-37.
- CARLOS, D. M. et al . A experiência dialógica entre ser mãe de criança e enfermeira na pandemia da COVID-19. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis , v. 29, e20200329, 2020 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072020000100218&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072020000100218&lng=en&nrm=iso)>. access on 08 dez. 2020. Epub Nov 30, 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2020-0329>.
- JODELET, D. Représentations sociales: un domaine en expansion. In: JODELET, D. **Les Représentations Sociales**. Paris, France: Presses Universitaires de France, 1989, p. 31-61.
- MACEDO, S. Ser mulher trabalhadora e mãe no contexto da pandemia COVID-19: tecendo sentidos. Rev. NUFEN, Belém , v. 12, n. 2, p. 187-204, ago. 2020 . Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2175-25912020000200012&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-25912020000200012&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 03 outubro 2020. <http://dx.doi.org/10.26823/RevistadoNUFEN.vol12.nº02.rex.33>.
- MAIA, L. S. Vale a pena ensinar Matemática. In: BORBA, R.; GUIMARÃES, G. A pesquisa em educação Matemática: Repercussões em sala de aula. Recife: Cortez, 2009, p. 13-57.
- MAYA, M. J. A autoridade do professor: o que pensam alunos, pais e professores. Lisboa: Texto Editora, 2000.
- MOSCOVICI, S. Des représentations collectives aux représentations sociales: les éléments d'une histoire. In: JODELET, D. Les Représentations Sociales. France: Presses Universitaires de France, 1898, p. 45-66.
- SÁ, C. P. Núcleo central das representações sociais. Petrópolis: Vozes, 1996.
- SÁ, C. P. A estrutura das representações sociais e memória coletiva. In: COUTINHO, M. P. L.; LIMA, A. S. F.; OLIVEIRA, B.; FORTUNATO, M. L. Representações sociais: Abordagem interdisciplinar. João Pessoa: Editora UFPB, 2003, p. 32-49.
- SEABRA, T. Desigualdades escolares e desigualdades sociais. Sociologia, problemas e práticas, v. 24, n. 59, p. 75-106, 2009.
- VALA, J. As representações sociais no quadro dos paradigmas e metáforas da psicologia social. *Análise Social*, v. 28, n. 4, p. 887-919, 1993.



# CAPÍTULO 7

## **DIFICULDADES ENCONTRADAS PELAS PUÉRPERAS PRIMÍPARAS NOS CUIDADOS DO LACTENTE**

DIFFICULTIES ENCOUNTERED BY PRIMIPAROUS MOTHERS IN INFANT  
CARE

**Maria Gislaine Mayane Vieira**

**Cícera Amanda Mota Seabra**

**Aracele Gonçalves Vieira**

**Kassandra Lins Braga**



## Resumo

**I**NTRODUÇÃO: O período pós-parto começa quando há a dequitação placentária e seu fim é variável. A puérpera comumente sente-se emocionalmente vulnerável diante da insegurança, ansiedade e dúvidas relacionadas ao cuidado com o recém-nascido, aos reajustes familiares necessários e ao autocuidado. OBJETIVO: Analisar as principais dificuldades enfrentadas pelas puérperas primíparas com o cuidado do lactente. METODOLOGIA: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, a partir do levantamento de artigos no Scielo e no portal BVS, utilizando as bases de dados Medline e PUBMED. Foram utilizadas as palavras-chave: comportamento materno; cuidados do lactente; período pós-parto. A busca limitou-se a série de casos, estudos de coorte retrospectivos e prospectivos e estudos tipo caso-controle que correlacionarem as dificuldades das puérperas primíparas com os cuidados ao lactente. Foram incluídos apenas estudos em seres humanos, redigidos em português e que tinham sido publicados nos últimos 10 anos. RESULTADOS: As principais dificuldades encontradas pelas mães acerca do cuidado com o lactente foram as questões referentes ao aleitamento materno, cuidados com o banho, posição para dormir, limpeza do coto umbilical e receio de não saber reconhecer os sinais de gravidade perante algum episódio emergencial. CONCLUSÃO: A educação em saúde e o cuidado à saúde da mulher deve ser realizada nos serviços. Fazendo-se necessário ampliar os debates sobre a temática, oferecendo a estas mulheres informações desde o pré-natal e, principalmente, no alojamento conjunto, já que é neste local onde a mulher passa pela transição de gestante para mãe.

**Palavras-Chave:** Comportamento materno; Cuidados do lactente; Período pós-parto.

## Abstract

**I**NTRODUCTION: The postpartum period begins when there is placental delivery and its end is variable. The puerperal woman usually feels emotionally vulnerable in the face of insecurity, anxiety and doubts related to the care of the newborn, the necessary family readjustments and self-care. OBJECTIVE: To analyze the main difficulties faced by primiparous mothers with infant care. METHODOLOGY: This is an integrative literature review, based on the survey of articles in SciELO and the VHL portal, using the Medline and PUBMED databases. The keywords were used: maternal behavior; infant care; postpartum period. The search was limited to a series of cases, retrospective and prospective cohort studies and case-control studies that correlate the difficulties of primiparous mothers with infant care. Only human studies, written in Portuguese, that had been published in the last 10 years were included. RESULTS: The main difficulties encountered by mothers regarding the care of the infant were issues related to breastfeeding, bathing, sleeping position, cleaning the umbilical stump and fear of not knowing how to recognize the signs of seriousness in the face of an emergency episode. CONCLUSION: Health education and health care for women should be carried out in services. Making it necessary to expand the debates on the theme, offering these women information from the prenatal period and, mainly, in the joint accommodation, since it is in this place where the woman goes through the transition from pregnant to mother.

**Keywords:** Maternal behavior; Infant care; Postpartum period.





## 1. INTRODUÇÃO

A gravidez traz consigo uma mudança de papéis para a mulher na sociedade, sendo acompanhada de um turbilhão de sentimentos, dentre eles alegria, realização, satisfação, medo e insegurança. A maternidade exige das mães uma adaptação para atender às necessidades do recém-nascido, o que gera, principalmente nas primíparas, dificuldades na prestação desses cuidados (ALMEIDA et al., 2010; MELO et al., 2010).

O período pós-parto começa assim que há a dequitação placentária e seu fim é variável, de acordo com diversos autores. Este período é caracterizado pelo retorno do organismo materno à forma como ele era antes do período gestacional, por volta de 6 a 8 semanas após o parto, um ano ou um ano e meio, ou mesmo, enquanto persistir a lactação. As modificações são em relação, especificamente, ao sistema reprodutivo e aos demais sistemas do organismo (MARCACINE; ORATI; ABRÃO, 2012).

Além dessas mudanças que ocorrem no físico da puérpera, o período pós-parto envolve diversos significados que representam diferentes níveis de relevância para cada mulher, família e comunidade. Tendo em vista os aspectos emocionais da gravidez, parto e pós-parto, pode-se inferir que nesse período ocorrem muitas modificações psíquicas que despertam ansiedade nas mulheres (MARCACINE; ORATI; ABRÃO, 2012).

A puérpera comumente sente-se emocionalmente vulnerável diante da insegurança, ansiedade e dúvidas relacionadas ao cuidado com o recém-nascido, aos reajustes familiares necessários e ao autocuidado (MERCADO et al., 2017).

O cuidado da mãe para o bebê faz parte de um conjunto de ações biopsico-socioambientais que vão permitir à criança ter um desenvolvimento saudável. A criança necessita de cuidados e medidas a serem tomadas para que tenha sono tranquilo, consiga se alimentar da forma correta, entre outros fatores (FERREIRA et al., 2015).

A partir do momento que se encerra a fase gestacional e acontece o nascimento do lactente ocorrem mudanças na rotina da família, o bebê passa a ser elemento fundamental da casa. Essas mudanças são mais drásticas na vida da puérpera, pois agora, além dos afazeres da casa, tem os cuidados com o recém-nascido. Nessa fase inicial, a mulher deve estar preparada para lidar com as mudanças fisiológicas, com o choro do bebê, a irritação, as cólicas, que são comuns no lactente, além do processo de aleitamento materno (MUNHOZ; SCHMDT; FONTES, 2015).

O período pós-parto é um momento feliz e cheio de descobertas para a família, porém também tem sua parte difícil, pois modifica toda a rotina anteriormente



seguida da mãe. A puérpera pode se sentir frustrada com tantos afazeres e com a perda de sono, tornando-a irritada. Essa irritabilidade gera na mãe a sensação de afastamento da vida anterior, bem como de seu meio social, por causa de seus novos compromissos (MUNHOZ; SCHMDT; FONTES, 2015).

Na mulher primípara, os sentimentos em relação à gestação são preponderantes e estão intimamente relacionados a realidade sociocultural de cada mulher, às relações com a família e ao nível econômico. Tais sentimentos podem influenciar no relacionamento com o bebê e no processo de amamentação (LOPES et al., 2015).

Assim, elabora-se como questão norteadora: Quais são as dificuldades encontradas pelas puérperas primíparas nos cuidados do lactente? Considerando que a gestação e o nascimento do lactente acarretam uma série de mudanças na vida da puérpera e de toda sua família, bem como gera dificuldades com a nova rotina, o objetivo deste trabalho foi de revisar a literatura que relata as principais dificuldades enfrentadas pelas mães com seus primeiros filhos.

Com isso, espera-se fornecer informações para a sociedade em geral, visando uma melhor conscientização das famílias e tranquilização das gestantes acerca da temática proposta, como também, dar subsídios aos profissionais de saúde que poderão compreender melhor as mudanças ocorridas nesse período e procurar formas de ajudar essas mães iniciantes. Pode-se entrever a importância desta revisão por meio da produção de dados científicos de qualidade e da reflexão crítica que se fez sobre o tema.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Elucidar as principais dificuldades enfrentadas pelas puérperas primíparas no cuidado com o lactente.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar os fatores associados às principais dificuldades no cuidado com lactente;
- Relatar os sentimentos das puérperas frente a essas dificuldades.



## 3. METODOLOGIA

### 3.1 Tipo do Estudo

Realizou-se uma revisão integrativa da literatura para obtenção de dados, visando chegar a um consenso acerca da temática proposta na pesquisa, de modo a responder uma questão central: saber quais são as dificuldades enfrentadas pelas puérperas primíparas nos cuidados com o lactente. Pelo tipo do estudo, a metodologia deu-se através de um olhar exploratório da pesquisa bibliográfica.

A partir da questão norteadora utilizou-se a estratégia PVO (população, variável de interesse e outcome/desfecho), na qual definiu-se como população as puérperas primíparas, a variável de interesse foram as dificuldades enfrentadas pelas puérperas e o desfecho, o cuidado com o lactente.

Logo, este é um estudo no qual o pesquisador se disponibiliza a buscar, registrar, analisar, classificar, interpretar e confrontar os estudos realizados previamente sem interferências ou manipulações. O trabalho se desenvolveu-se seguindo os conceitos determinados pelo estudo exploratório.

A revisão integrativa é conduzida de maneira que consiste em identificar, analisar e sintetizar os resultados dos estudos independentes sobre o mesmo tema, impactando não apenas pelo desenvolvimento de políticas, protocolos e procedimentos, como também influenciando no pensamento crítico que a prática diária precisa (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

O processo de elaboração da revisão integrativa é dividido em seis fases, as quais consistem em: Primeira fase: elaboração da pergunta norteadora, é a fase mais importante, já que determina quais estudos serão incluídos, os meios que serão adotados. Segunda fase: busca ou amostragem na literatura a qual precisa garantir a representatividade da amostra, assim como sua confiabilidade e fidedignidade. Terceira fase: coleta de dados, estes devem incluir a definição dos sujeitos, metodologia, tamanho da amostragem, mensuração das variáveis, método de análise e os conceitos embasadores. Quarta fase: análise crítica dos estudos incluídos. Quinta fase: discussão dos resultados, para validar a revisão integrativa, o autor deve deixar claro suas conclusões e inferências. Sexta fase: apresentação da revisão integrativa (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

### 3.2 Procura dos Dados na Fonte

Esta revisão integrativa utilizou-se de fontes de dados como os portais Scielo e BVS Brasil que indexa bases de dados como LILACS e MEDLINE.



A pesquisa nas bases de dados realizou-se nos meses de junho a agosto de 2019 e foram utilizadas combinações das seguintes palavras-chave: comportamento materno; cuidados do lactente; período pós-parto. Para a busca na BVS, envolvendo todos os descritores e operadores booleanos é do tipo: (período pós-parto) AND; (cuidados do lactente OR comportamento materno). Para a busca no Scielo utilizou-se a mesma estratégia.

A busca foi realizada por um pesquisador que fará a seleção dos artigos individualmente. Após a triagem, por título e resumo, a amostra final de estudos será composta pelos artigos que não forem primariamente excluídos por não se adequarem ao tema proposto. A busca limitou-se a estudos redigidos em português, que contenham as palavras-chaves selecionadas e que tenham sido publicados nos últimos 10 anos.

Lista de descritores utilizados

DeSC
<b>Comportamento materno</b>
<b>Cuidados do lactente</b>
<b>Período pós-parto</b>

Tabela 1 – Lista dos descritores utilizados

### 3.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para a escolha dos artigos a serem revisados, foram adotados os seguintes critérios de inclusão:

- Somente foram selecionados para esta revisão aqueles artigos que relataram as dificuldades enfrentadas pelas puérperas primíparas frente aos cuidados do lactente.
- Delineamentos de artigos aceitos: série de casos, estudos de coorte retrospectivos e prospectivos, estudo qualitativo, exploratório e descritivo, e estudos tipo caso-controle.
- Artigos que utilizaram a seguinte população: pacientes puérperas primíparas.
- Foram adotados os seguintes critérios de exclusão de artigos:

- Aqueles que estejam em outras línguas, que não português.
- Aqueles que não foram realizados no período de 2010 a 2019.

### 3.4 Método de Análise e Extração dos Dados

Todos os resultados encontrados nas bases de dados selecionadas foram analisados, primeiramente, por meio da leitura do título e resumo, com o objetivo de selecionar os artigos que poderiam ser incluídos no estudo. Os trabalhos duplicados foram excluídos. Aqueles artigos que não foram inicialmente excluídos na triagem através da leitura dos títulos e resumos foram avaliados posteriormente através da leitura completa para que então haja uma decisão se preenchem ou não os critérios de inclusão e exclusão.

A seleção e análise dos títulos e resumos foram feitas pelo pesquisador e seu orientador científico. Posteriormente, realizou-se a intersecção dos resultados de cada um, com o objetivo de oferecer maior rigor à revisão integrativa. Logo após a busca por elegibilidade dos artigos, ocorreu também a busca manual às referências bibliográficas dos estudos selecionados, a fim de que haja a identificação de artigos que não foram encontrados nas buscas em bases de dados e que poderiam ser encontrados nas referências bibliográficas.

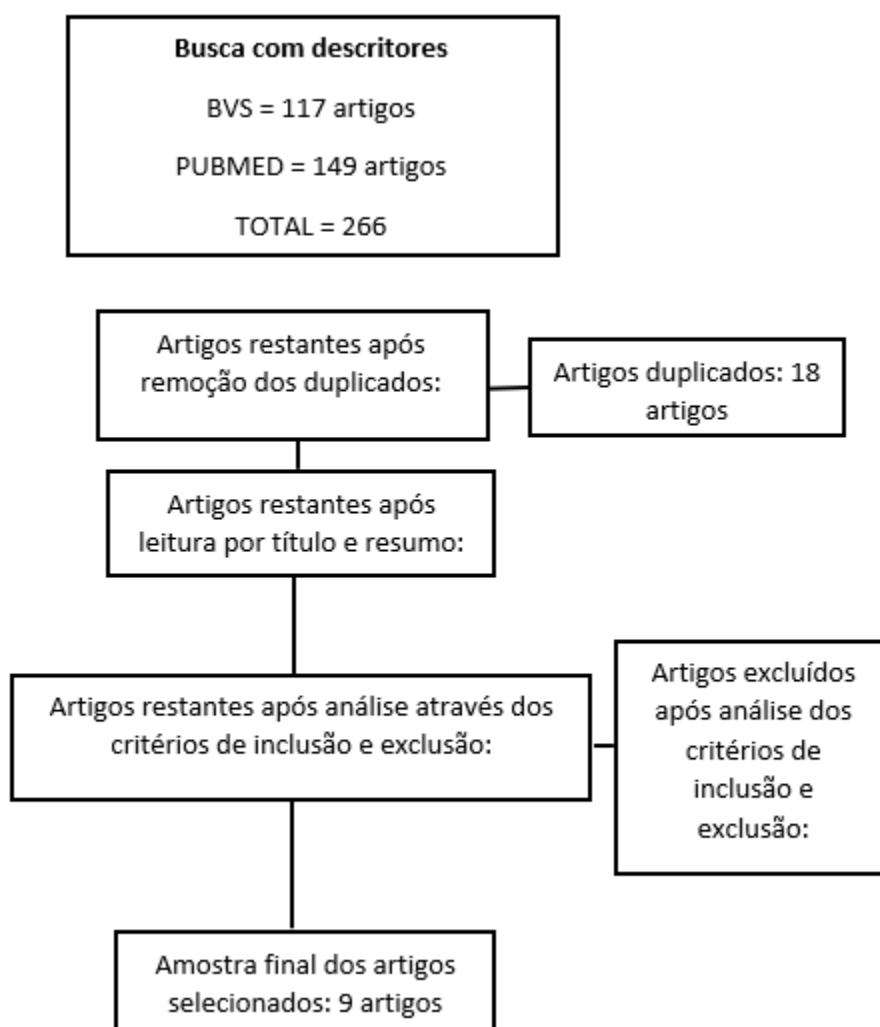
Logo após finalizar o processo de busca, todos os artigos selecionados para revisão foram analisados, interpretados e confrontados utilizando tabelas. As características da metodologia como autor, ano de publicação, país, desenho do estudo, local de recrutamento da amostra, tamanho da amostra, média de idade e resultados encontrados foram tabuladas e listadas.

## 4. RESULTADOS

O processo de pesquisa realizado entre os meses de Junho a Agosto de 2019 nas bases de dados PubMed e BVS, através da combinação dos descritores em Ciências da Saúde (DeCS): "comportamento materno"; "cuidados do lactente"; "período pós-parto", identificou um total de 266 artigos potencialmente relevantes. Dezoito artigos estavam duplicados, restando um total de 248 artigos que tiveram seus títulos, e posteriormente resumos, lidos. Após a leitura de títulos e resumos, 124 artigos foram excluídos por não se adequarem ao tema proposto e não atingirem os objetivos desta pesquisa restante, portanto, 124 artigos, dos quais 115 foram excluídos pela análise do delineamento, e pela análise dos critérios de inclusão e exclusão (Idioma, ano de publicação, artigos pagos ou incompletos, e que não estivessem corroborando com os objetivos desta pesquisa). Finalmente restaram 09 artigos que, após a leitura completa, foram incluídos nesta revisão integrativa

(Fluxograma 1).

Fluxograma de identificação e seleção dos artigos para a presente revisão integrativa.



**Fluxograma 1.** Fluxograma de identificação e seleção dos artigos para a presente revisão integrativa. FONTE: VIEIRA, 2020.

Após análise de cada um dos artigos, foi elaborado uma tabela contendo o compilado dos artigos encontrados incluindo autor, ano de publicação, título e o delineamento de estudo, disposto na tabela 1.

TÍTULO	AUTOR	ANO	PAÍS	DELINEAMENTO
Knowledge, attitude, and practice among mothers about newborn care in Sindh, Pakistan.	MEMON et al.	2019	Paquistão	Estudo Transversal
Gaps in the knowledge and skills of Portuguese mothers associated with newborn health care.	CARDOSO; MARIN.	2018	Portugal	Estudo Transversal

Essential practice of caring for the newborn and its predictors among the mother who gave birth in the last six months in the Chencha district, southern Ethiopia, 2017.	MERCHA et al.	2017	Etiópia	Estudo Transversal
A percepção de puérperas primíparas sobre os cuidados com o recém-nascido.	PAULA, et al.	2017	Brasil	Estudo Transversal
Challenges of motherhood in the voice of primiparous mothers: initial difficulties.	CARVALHO; GASPAR; CAR- DOSO	2017	Portugal	Estudo Transversal
Participação do companheiro nos cuidados do binômio mãe e filho: percepção de puérperas.	SILVA, et al.	2016	Brasil	Estudo Transversal
Dificuldades vivenciadas por puérperas no cuidado domiciliar com o recém-nascido.	MUNHOZ; SCHMDT; FON- TES	2015	Brasil	Estudo Transversal
Dificuldades nos cuidados ao recém-nascido: realidades de puérperas primíparas.	LOPES, et al.	2015	Brasil	Estudo Transversal
Prevalência e fatores associados à dificuldade no cuidado do bebê em mães adolescentes de 14 a 16 anos de Porto Alegre/ RS.	MELO; SCHER- MANN	2012	Brasil	Estudo Transversal

Tabela 1. Artigos revisados no estudo

Após análise de cada um dos estudos supracitados, organizou-se uma tabela com os principais resultados encontrados em cada um, apresentados no quadro 2.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
MEMON et al.	2019	Avaliar o conhecimento, atitude e práticas entre as mães sobre os cuidados com os recém-nascidos e seus fatores relacionados na província de Baidin Sindh, no Paquistão.	Foram entrevistadas 518 puérperas nesta pesquisa e os resultados foram os seguintes: mais da metade dos recém-nascidos (RN) tomaram banho em até seis horas após o parto. Cerca de 50% começaram a amamentar após 1 hora de nascimento, (45%) das mães deu alimentação pré-lacteal e 44,8% delas não alimentaram colostro em seus recém-nascidos. Entre os que administraram o pré-lacteal aos recém-nascidos, incluíam leite de fórmula / animal (15,4%), mel (24,5%) e manteiga / ghee fresca (5,2%).



CARDOSO; MARIN.	2018	Avaliar o conhecimento e as habilidades das mães puérperas associadas à promoção e monitoramento da saúde para recém-nascidos e bebês com até seis meses de idade e determinar as principais características das mães mais bem preparadas.	Avaliou-se o conhecimento e as habilidades de 629 mulheres. As necessidades de aprendizado foram identificadas para cada um dos indicadores. As mães que apresentaram melhores concepções de cuidado com seus filhos tendia a ter um nível mais alto de escolaridade, residia com o pai da criança, planejara a gravidez e pretendia amamentar.
MERCHA et al.	2017	Avaliar a prática atual das mães acerca dos cuidados essenciais ao recém-nascido e identificar fatores que afetam essas práticas no distrito de Chench, sul da Etiópia.	O estudo constatou que 38,4% das mães possuíam boas práticas no cuidado essencial ao recém-nascido. Dos neonatos, 52,9% receberam cuidados com o cordão umbilical, 71,0% receberam o tratamento térmico ideal e 74,8% tiveram boa alimentação. Fatores como realização de pré-natal, participação de grupos de gestantes, receber cuidado pós-natal imediato, nível socioeconômico, ausência de complicações no parto, e o conhecimento geral de mães foram estatisticamente significativamente associado com a prática.
PAULA et al.	2017	Conhecer as principais dúvidas das puérperas primíparas a cerca do processo de cuidar do seu filho.	A maioria das puérperas apresentavam dúvidas a cerca do aleitamento materno, cuidados com o coto umbilical, manejo do choro, presença de cólicas e fases de adaptação intestinal do RN.
CARVALHO; GASPAR; CARDOSO	2017	Identificar as principais dificuldades encontradas pelas mães primíparas no cuidado com o recém-nascido.	O estudo demonstrou que as dificuldades surgem no cotidiano e podem interferir negativamente no cuidado com o RN e no processo de maternidade. As principais dificuldades encontradas pelas puérperas primíparas neste estudo foram: recuperação do pós parto, cuidados com o RN como dificuldade no Aleitamento Materno Exclusivo (AME), limpeza do coto e higiene e relação conjugal.
SILVA et al.	2016	Conhecer a percepção das puérperas acerca da participação paterna no processo de cuidar do RN.	Observou-se aumento na expressão dos sentimentos com a chegada do novo integrante da família. Dessa forma, a participação da figura paterna foi descrita pelas puérperas como importantes ferramentas no processo do cuidar, porém esses cuidados ainda demonstraram-se insuficientes, sendo necessária maior participação do cônjuge nos trabalhos relacionados ao RN.

MUNHOZ; SCHM-DT; FONTES	2015	Realizar um comparativo entre as primíparas e múltiparas acerca dos cuidados com o RN.	Os dois grupos estudados apresentaram dificuldades semelhantes, o que sugere a necessidade de maiores atividades educativas sobre o assunto. Entre as dificuldades mais relatadas entre as primíparas estavam o aleitamento materno e o cuidado com o coto umbilical.
LOPES et al.	2015	Avaliar as dificuldades encontradas pelas puérperas primíparas no processo do cuidar do RN.	As principais dificuldades encontradas neste estudo foram relacionadas a higiene, limpeza do coto umbilical, aleitamento e cuidado com as mamas.
MELO; SCHERMANN	2012	Verificar a prevalência e os fatores associados à dificuldade no cuidado do bebê em mães adolescentes de 14 a 16 anos cujos bebês menores de dez meses nasceram em Porto Alegre/RS.	Esse estudo demonstrou que a prevalência de dificuldade no cuidado com o bebê era de 43,7%, sendo as principais dificuldades relatadas: cuidados com higiene, aleitamento, limpeza do coto umbilical. Os bebês vistos como chorosos e com pouco sono foram relatados como mais trabalhosos pelas puérperas.

Quadro 2. Síntese dos principais resultados encontrados nos estudos

## 5. DISCUSSÃO

A maternidade é um dos momentos mais importantes das vidas das mulheres, caracterizadas como um fenômeno singular envolvendo o parceiro, a família e a comunidade. Esta fase é marcada por expectativas, medos, ansiedades e inseguranças diante de tudo que será experimentado (DODOU; RODRIGUES; ORIÁ, 2017).

O puerpério é um período compreendido após o parto e que é tido como um momento crítico onde muitas mudanças biológicas e psicológicas acontecem, bem como é um período onde a mulher vai se reinserir na sociedade e vivenciar suas demandas da maternidade, banho do bebê, amamentação e primeiros cuidados com o recém-nascido, além da necessidade de seu próprio autocuidado (MERCADO et al., 2017).

A experiência da maternidade, o início da amamentação, o manuseio do lactente, a mudança no ciclo do sono, trazem muitas alterações emocionais, principalmente para as primíparas (DIAS, 2014).

Nesse contexto, diversas fragilidades estão associadas ao processo de cuidar nesta fase. Além disso, ao exercer a maternidade é comum que a mulher se sinta insegura devido à falta de conhecimento, falta de habilidades e a sobrecarga de atividades que devem ser realizadas para o bem-estar do bebê (SILVA et al., 2015).

## 5.1 Cuidados com o lactente

Os cuidados com o bebê exigem que os pais tenham compreensão de como saber interpretar os sinais de satisfação expressados pelo lactente, sobre os métodos de alimentação, sobre a quantidade de vezes que o bebê defeca e o tipo das fezes considerado normal, sobre o que é uma regurgitação normal, o espirro, os soluços, as formas de mover e posicionar o bebê, além da importância de aquecer o bebê e de demonstrar carinho (GURGEL; OLIVEIRA; SHERLOCK, 2009).

Nessa perspectiva, alguns estudos foram realizados na tentativa de conhecer as principais fragilidades encontradas pelas mães no processo de cuidar. Pois, ao se conhecer uma problemática pode-se adquirir subsídios para intervir e auxiliar essas puérperas, garantindo sucesso durante o processo (SILVA et al., 2015).

Um estudo realizado por Carvalho et al. (2017) evidenciou que as principais dificuldades relacionadas aos cuidados com o bebê encontradas pelas primíparas eram sobre o banho, troca de fraldas, aleitamento materno e limpeza do coto umbilical. Durante a primeira semana pós-parto essas dúvidas apresentaram-se maiores, pois estas mães estavam vivenciando um novo momento, o que chegava a despertar sentimentos de medo e incapacidade ao cuidar do filho. O discurso de não saber proteger o filho em situações críticas e emergenciais também foram apontadas neste estudo como dificuldades vivenciadas pelas mães (CARVALHO et al., 2017).

Já um estudo realizado na cidade de Porto Alegre apresentou resultados semelhantes, onde 43,7% da população estudada referiu apresentar dificuldade em relação aos cuidados com o RN, sendo o aleitamento materno a principal fragilidade encontrada pelas puérperas, seguido das questões de higiene e problemas com o sono (MELO; SCHERMANN, 2012).

Lopes et al. (2015) também realizaram um estudo buscando conhecer essas fragilidades na cidade de Florianópolis – PI e encontraram resultados semelhantes. A maioria das mães entrevistadas (67%) relataram que a principal fragilidade no processo de cuidar era a limpeza do coto umbilical, pois tinham receio em realizar a desinfecção da base do umbigo, o banho do recém-nascido (52%) e a escolha da vestimenta para garantir a temperatura ideal ao bebê (LOPES et al., 2015).

Paula et al. (2017) também encontraram que a principal dificuldade relatada pelas puérperas era a questão do aleitamento materno (52%) e em segundo lugar a limpeza do coto umbilical (42%). Esses autores acrescentam que essas dificuldades geram um sentimento de angústia e tristeza, pois as mães acreditam não conseguir trazer o bem ao próprio filho, o que pode inferir em problemas familiares (PAULA et al., 2017).

O estudo de Cardoso e Marin (2018) evidenciou que as principais fragilidades relatadas pelas mães eram reconhecer os sinais de alerta, de não saber agir e cuidar do seu filho em situações de gravidade, além de dificuldades comumente en-



contradas em outros estudos como aquelas que envolvem o aleitamento materno, limpeza do coto umbilical e questões relacionadas ao banho (CARDOSO; MARIN, 2018).

Mercha et al. (2017) encontraram que as questões relacionadas ao aleitamento e armazenamento do colostro foram as principais dificuldades relatadas pelas primíparas, seguido de cuidados com a limpeza do coto umbilical e com o banho, concluindo que a taxa de conhecimento acerca dos cuidados pós-natais e com o lactente era baixa, sendo necessária intervenção através de medidas educativas (MERCHA et al., 2017).

Corroborando com os estudos supracitados Menon et al. (2019) também encontraram que as principais dificuldades relatadas pelas puérperas eram relacionadas ao aleitamento materno, primeiro alimento sólido, questões relacionadas a limpeza do coto umbilical, posição para dormir e medo de não saber reconhecer os sinais de alerta em situações de gravidade. Quando as mães eram questionadas sobre a qualidade do cuidar, a maioria referiu ter dificuldade no processo e que essas dificuldades geravam medo, principalmente de causar algum dano ao bebê (MEMON et al., 2019).

O nascimento de um filho desperta, na puérpera, sentimentos diversos. Ao exercer a maternidade é comum que a mulher se sinta insegura devido à falta de conhecimento, falta de habilidades e a sobrecarga de atividades que devem ser realizadas para o bem-estar do bebê. Nessa perspectiva, torna-se difícil para as mulheres se sentirem como verdadeiras mães, levando em consideração a dificuldade para adaptar-se às demandas que a maternidade exige e, na maioria dos casos, a dificuldade da família em ajudar a colocar em prática a nova rotina (SILVA et al., 2015).

Nesse contexto, pode-se inferir que há necessidade de orientar essas puérperas quanto as questões que envolvem os cuidados diários com o recém-nascido, afim de tentar melhorar esse processo de transição. Dessa forma, as orientações devidas para o banho do recém-nascido devem incluir a preferência por ambientes aquecidos a fim de que o bebê não perca tanto calor, usar sabonete neutro e dar pelo menos um banho diário. Além disso, a água deve ser testada quanto a temperatura e o bebê deve ser segurado de maneira segura e firme. As dobras da pele devem ser secas, visando a prevenção de assaduras (BENEVITE, 2010).

Orientações acerca do aleitamento devem ser oferecidas a todas as gestantes e puérperas, visando sanar as dúvidas e buscando estimular a prática, visto que muitas mulheres tendem a não realizarem o AME por hábitos culturais de acreditarem que o leite é fraco, ou insuficiente para o bebê, iniciando de forma precoce a suplementação com outros tipos de leites, o que leva a processos alérgicos, cólicas e outros problemas gastrointestinais (DIAS, 2014).

Além disso, muitas mulheres não amamentam porque mesmo tendo recebido



orientações acerca da importância do aleitamento materno, na prática elas se deparam com dificuldades, principalmente nos primeiros dias de vida pós-parto, ou ainda não têm sucesso na sua manutenção porque ocorrem problemas específicos relativos ao aleitamento como mastalgia, ansiedade, monilíase, mamilo invertido, pega incorreta, dentre outros (PINHO, 2015).

A limpeza do coto umbilical é de suma importância para evitar o desenvolvimento de infecções graves. O coto deve ser limpo ainda durante o banho com sabonete neutro e após seco, deve ser realizada limpeza com álcool a 70% diariamente, pelo menos três vezes ao dia. Além disso, a puérpera deve receber orientações acerca dos sinais de alerta como presença de sangramento, secreção e odor fétido, pois podem representar presença de infecção local, devendo a mãe levar o bebê a um profissional de saúde para ser avaliado (PAULA et al., 2017).

## 5.2 Fatores Associados às Dificuldades no Cuidado com O Lactente

Os principais fatores associados as questões que envolvem as fragilidades no cuidado com o lactente são o grau de escolaridade, nível socioeconômico, realização de um pré-natal de qualidade, assistência pós-natal, realização de puericultura e apoio familiar, principalmente ausência da figura paterna (MUNHOZ; SCHMDT; FONTES, 2015).

Corroborando com o estudo supracitado Mercha et al. (2017) encontraram que os principais fatores relacionados à dificuldade no cuidado com o lactente foram o nível socioeconômico, pois a maioria das mulheres de classe econômica mais abastada relataram menos dificuldade no cuidado com o lactente e o grau de escolaridade, visto que quanto maior o nível de conhecimento disponível e adquirindo menores as dúvidas relatadas pelas mães (MERCHA et al., 2017).

Um estudo realizado por Carvalho et al. (2017) evidenciaram que a recuperação pós-parto também é uma queixa comum relacionada às dificuldades no cuidado com o lactente, pois muitas vezes sentem-se desconfortável por questões algicas, cansaço, fadiga física e psicológica e privação do sono, o que influencia no aleitamento materno e em outras tarefas. Além disso, a dificuldade na deambulação após cirurgias cesarianas estão associadas à ausência de condições físicas para realizar o cuidado, tornando o momento laborioso (CARVALHO et al., 2017).

Divergentemente, o estudo realizado por Melo e Schermann (2012) encontraram que os principais fatores que influenciavam as questões do cuidado com o lactente eram a quantidade do choro, bebê do sexo masculino, pois foi relatado pelas mães como mais chorosos e irritados, dificuldade de alimentar o lactente e de colocá-lo para dormir. Faz-se importante inferir que a díade mãe-filho necessita de um vínculo desde o período gravídico e que muitas vezes essas mães não conseguem realizar o cuidado coerente com o filho porque não estabeleceram essa ligação, o



que se torna um problema, visto que culminam em ansiedade e sentimento de incapacidade (MELO; SCHERMANN, 2012).

### 5.3 Educação em Saúde

Silva et al. (2016) revelaram que não apenas as puérperas, mas também seus companheiros apresentam diversos receios e dúvidas com relação aos cuidados com o RN, principalmente quando se trata do primeiro filho, pois a falta de experiência faz com que o sentimento de insegurança aflore.

Esses autores acrescentam que a falta de informação por parte dos profissionais de saúde faz com que esses sentimentos se tornem ampliados, visto que quando essas orientações estão presentes, os pais sentem-se mais seguros ao cuidar dos seus filhos. Dessa forma, é nítida a importância da orientação durante o pré-natal, período periparto, ainda no alojamento conjunto e pós-parto (SILVA et al., 2016).

Tendo vista as dificuldades encontradas pelas mães primíparas e a responsabilidade dos profissionais de saúde em fornecer informações suficientes a esse respeito, torna-se necessário discutir aspectos que devem ser abordados para a melhor construção do processo de educação em saúde voltado a esse público (LOPES et al., 2015).

Nesse contexto, as informações em saúde acerca dos cuidados com a criança devem ter início ainda durante o pré-natal, passando pelo período periparto e pós-parto, ainda no alojamento conjunto, visto que é um ambiente hospitalar que tem como objetivo a permanência do recém-nascido saudável, logo após o seu nascimento, com a mãe, até que estes recebam alta hospitalar. Este sistema dá a possibilidade à prestação de todos os cuidados assistenciais, assim como a orientação à puérpera sobre a saúde do seu bebê e a saúde da mesma (SILVA et al., 2015).

Rodrigues et al. (2014) é no ambiente da maternidade que a mulher passa pela transição de gestante para mãe, sendo assim, este ambiente deve dar suporte a mulher de forma integral, oferecendo conforto a ela e seu filho e dando as orientações necessárias para os cuidados maternos com o lactente. Dessa forma, este estudo demonstrou que as principais orientações oferecidas às mulheres no alojamento conjunto foram acerca do aleitamento materno, porém algumas puérperas demonstram-se insatisfeitas com relação aos cuidados recebidos durante a estadia, pois relataram falta de interesse por suas demandas pela equipe, o que permite inferir que ainda há necessidade de realizar ciclagem desses profissionais, que devem estar aptos a oferecerem apoio à mulher e seu filho, buscando sanar as dúvidas de forma humanizada e utilizando este ambiente de transição como local de debate e educação em saúde.



O alojamento conjunto é o modelo assistencial que foi adotado pelo Brasil para que haja um atendimento do binômio (isto é, mãe-filho), sendo este definido como um sistema hospitalar em que o lactente sadio permanece ao lado da mãe até a alta hospitalar. Este espaço é um ambiente em que há interação entre a mãe e o bebê de forma mais natural (NÓBREGA; BEZERRA, 2010).

Esta interação deve ser particularizada, acompanhada e voltada para a conscientização da relevância do cuidado integral, levando em consideração a assistência ao recém-nascido e também à mãe, em seus aspectos fisiológicos, emocionais, sociais e culturais (MERCADO et al., 2017).

Nesse contexto, o alojamento conjunto é caracterizado como um importante espaço de continuidade das ações que anteriormente eram desenvolvidas no período pré-natal. O principal enfoque assistencial está na educação e na orientação acerca da saúde, a fim de que as puérperas tenham uma maior segurança e tranquilidade ao assumirem a função materna (ACOSTA et al., 2012)

## 6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as principais dificuldades encontradas pelas mães acerca do cuidado com o lactente são as questões que envolvem o aleitamento materno, cuidados com o banho, posição para dormir, limpeza do coto umbilical e receio de não saber reconhecer os sinais de gravidade perante algum episódio emergencial. Nesse contexto, essas dúvidas geram insegurança e medo, o que pode ocasionar ansiedade e conseqüentemente problemas na relação mãe-filho, bem como nas questões que envolvem a família.

Sabe-se que esse momento de transição está envolto por muita angústia não apenas por parte da mãe, mas também do pai. Os estudos demonstram que a figura paterna tem um importante papel neste momento, visto que divide as tarefas e as responsabilidades, além de oferecer apoio.

Fatores socioeconômicos, grau de escolaridade, ausência da figura paterna, pré-natal incompleto ou de má qualidade, ansiedade, problemas familiares, lactente choroso e irritado, ser primípara, falta de acompanhamento pós-natal e um déficit na qualidade do atendimento na maternidade foram associados às dificuldades ao cuidado com o lactente.

Nessa perspectiva, torna-se importante salientar que educação em saúde e cuidado à saúde da mulher são essenciais para uma melhor atenção da mãe primípara com o recém-nascido. Logo, faz-se necessário ampliar os debates sobre a temática, oferecendo a estas mulheres informações desde o pré-natal e, principalmente, no alojamento conjunto, já que é neste local onde a mulher passa pela transição de gestante para mãe.





A mulher deve ser vista de forma integral e a assistência deve ser de forma humanizada, devendo-se oferecer as informações necessárias para um cuidado adequado, visando o suporte e diminuindo a angústia e medo tanto da mãe quanto dos familiares que participam do processo do cuidar.

## Referências

- ACOSTA, D. F. et al. Influências, crenças e práticas no autocuidado das puérperas. **Rev Esc Enferm USP**. Vol. 46, n.6, pág. 1328-34, 2012.
- ALMEIDA, I. S. et al. **Amamentação para mães primíparas: perspectivas e intencionalidades do enfermeiro ao orientar**. Cogitare Enfermagem, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 19-25, 2010.
- BENEVITE, K. P. **Principais dificuldades encontradas pelas primíparas nos cuidados ao bebê durante o primeiro mês de vida**. 2010. 83 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) - Universidade Feevale, Novo Hamburgo, 2010.
- CARDOSO, A. M. R.; MARIN. H. F. Gaps in the knowledge and skills of Portuguese mothers associated with newborn health care. **Revista Latino Americana de Enfermagem**. Vol. 28, 2018.
- CARVALHO, J. M. N.; GASPAR, M. F. R. F.; CARDOSO, A. M. R. Challenges of motherhood in the voice of primiparous mothers: initial difficulties. **Investigación y Educación en Enfermería**. Vol. 35, n. 3, 2017.
- DIAS, K. R. **Amamentação: dificuldades das primíparas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) - UFSC. Florianópolis, SC, 2014.
- DODOU, H. D.; RODRIGUES, D. P.; ORIÁ, M. O. B. The care of women in the context of maternity: challenges and ways to humanize. **Rev Fund Care Online**. 2017.
- FERREIRA et al. Conhecimento de mães sobre os cuidados com crianças menores de 1 ano. **Revista de Enfermagem e Atenção à Saúde**, Uberaba, MG, v. 4, n. 1, p. 16-27, 2015.
- GURGEL, A. H.; OLIVEIRA, J. M.; SHERLOCK, M. S. M. Ser-mãe: compreensão dos significados e atitudes de cuidado com o recém-nascido no aleitamento materno. **Revista Rene**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 131-138, 2009.
- LOPES, K. D. C. L. et al. Dificuldades nos cuidados ao recém-nascido: realidades de puérperas primíparas. **Revista de Saúde Pública de Santa Catarina**. Vol. 8, n. 3, 2015.
- MARCACINE, K.O.; ORATI, P. L.; ABRÃO, A. C. F. V. Educação em saúde: repercussões no crescimento e desenvolvimento neuropsicomotor do recém-nascido. **Rev Bras Enferm**, Brasília, Vol. 65, n.1, pág: 141-7, 2012.
- MELO, S. C. H.; SCHERMANN, L. B. Prevalência e fatores associados à dificuldade no cuidado do bebê em mães adolescentes de 14 a 16 anos de Porto Alegre/ RS. **Aletheia**. Vol. 2, n. 38, Canoas, 2012.
- MEMON, J. et al. Knowledge, attitude, and practice among mothers about newborn care in Sindh, Pakistan. **BMC Pregnancy Childbirth**. Vol. 6, n.19, pág. 321-329, 2019.
- MERCADO, N. C. et al. Cuidados e orientações de enfermagem às puérperas. Recife: **Rev enferm UFPE on line**., 2017.
- MERCHA, A. et al. Essential practice of caring for the newborn and its predictors among the mother who gave birth in the last six months in the Chench district, southern Ethiopia, 2017. **Plos One Journal**. Vol. 12, n.13, 2017.
- MUNHOZ, N. T.; SCHMDT, K. T.; FONTES, K. B. Dificuldades vivenciadas por puérperas no cuidado domiciliar com o recém-nascido. **Rev Enferm UFPE online**, Vol. 9, n. 3, Recife, 2015.
- NÓBREGA, L. L. R.; BEZERRA, F. P. F. Percepções de puérperas adolescentes frente à assistência de enfer-



magem no alojamento conjunto. **Revista Rene**. 2010.

PAULA, C. C. et al. A percepção de puérperas primíparas sobre os cuidados com o recém-nascido. **Revista Enfermagem Brasil**. Vol. 16, n. 6, 2017.

PINHO, S. M. de A. **Dificuldades na amamentação no primeiro mês de vida: impacto do contexto da amamentação e dos contextos de vida**. Instituto Superior Politécnico de Viseu. Maio, 2015.

RODRIGUES, D. F. et al. Care for both mother and child immediately after childbirth: a descriptive study. **Online braz. Jour. Nur**. Vol.13, no.2, Fortaleza, 2014.

SALGADO, H. O. et al. Meio grogue e com as mãos amarradas: o primeiro contato com o recém-nascido segundo mulheres que passaram por uma cesárea indesejada. **Rev. Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**. Vol.23 no.2, São Paulo, 2013.

SILVA, C. M. S. et al. Sentimentos vivenciados por puérperas na realização do primeiro banho do recém-nascido no alojamento conjunto. **O Mundo da Saúde**, São Paulo – 2015.

SILVA, E. M. et al. Participação do companheiro nos cuidados do binômio mãe e filho: percepção de puérperas. **Revista de Pesquisa Cuidado e Fundamental Online**. Vol. 8, n.1, Paraná, 2016.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**. 2010.



# CAPÍTULO 8

## **MONITORIZAÇÃO DE SINAL VITAL ATRAVÉS DE UM MONITOR CARDÍACO**

LIFE SIGNAL MONITORING THROUGH A HEART MONITOR

**Lívia de Oliveira Ribeiro**

## Resumo

Uma forma de monitorar um sinal vital é a partir da medição não invasiva de alguma variável ligada ao processo cardíaco. Essa medição é chamada eletrocardiograma (ECG), uma ferramenta de diagnóstico primário para as doenças cardiovasculares, onde são gravados os impulsos elétricos relacionados ao funcionamento cardíaco sob a forma de ondas que representam a corrente elétrica em diferentes áreas do coração. O ECG fornece informações valiosas sobre os aspectos funcionais do coração e sistema cardiovascular. Nesse sentido o objetivo desse trabalho é de construir um sistema capaz de medir esse sinal vital, que seja de baixo consumo energético, economicamente acessível e moderno, podendo ser visualizado por um *tablet*.

**Palavras-Chave:** ECG, Monitor Cardíaco, Diagnóstico, Coração e Sistema Cardiovascular.

## Abstract

One way of monitoring a vital sign is by using a non-invasive measurement of some variable linked to the heart process. This measurement is called electrocardiogram (ECG), a tool for primary diagnosis of cardiovascular diseases, which is a simple and painless test that records the heart's electrical activity. The ECG provides valuable information about the functional aspects of the heart and cardiovascular system. Accordingly the aim of this work is to build a system capable of measuring this vital sign, that is energy efficient, affordable and modern, and can be viewed by a tablet.

**Keywords:** ECG, Heart Monitor, Diagnostic, Heart e Cardiovascular System.



## 1. INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, aproximadamente 17 milhões de pessoas morrem anualmente em todo o mundo devido a doenças do coração [1]. Grande parte dessas mortes poderia ser evitada, ou pelo menos postergadas, com a realização de exames periódicos, onde um dos mais importantes e comuns destes exames é o eletrocardiograma (ECG).

O Eletrocardiograma (ECG) é uma ferramenta de diagnóstico que relata a atividade elétrica do coração captada por eletrodos na pele. É uma técnica não invasiva, isto é, o sinal é medido na superfície do corpo humano, e é utilizado na identificação de doenças cardíacas [2]. O sinal captado pode ser utilizado para medir a frequência e a regularidade dos batimentos cardíacos, assim como o tamanho e posição das câmaras cardíacas.

Qualquer variação da transmissão do impulso pelo coração pode causar potenciais elétricos anormais e, conseqüentemente, alterar os formatos de onda no eletrocardiograma. Sendo assim, quase todas as anormalidades podem ser detectadas pela análise da forma de onda [3].

A análise desse sinal gerado por um ECG é um subsídio para o profissional médico obter uma série de informações iniciais de problemas cardíacos, sugerindo a realização de outros exames mais específicos para a determinação efetiva do problema detectado. O ECG atualmente é utilizado como o mecanismo mais difundido para a exploração e análise de males do coração, porém diversas outras tecnologias, normalmente mais caras, são utilizadas para determinação de diagnósticos mais precisos.

Estimular as pessoas a fazerem o ECG, visto que ele é barato e não invasivo, poderia auxiliar na prevenção de diversos males cardíacos. Entretanto, facilitar o acesso a exames de ECG com aparelhos de uso pessoal capazes de produzir as ondas do ECG não é suficiente, pois a ausência de um profissional para interpretar os sinais levaria a resultados inócuos.

Por outro lado, fazer um equipamento que possa sugerir ao usuário que ele deveria procurar um médico para realizar exames mais completos poderia ter um efeito benéfico. Porém, é sabido que esse mesmo aparelho poderia gerar um estado de conforto no usuário, levando-o a não procurar apoio médico, enquanto na verdade isso poderia ser necessário.

Um outro ponto de vista é o fato de que popularizar o acesso aos sinais cardíacos pode ser um grande fator de apoio no momento de realização de uma consulta médica. Através de um dispositivo de monitorização pode-se obter durante a consulta, a forma do sinal cardíaco do paciente, levando o médico a julgar de forma



ágil se seria necessário ou não a realização de exames mais apurados. Acrescenta-se outra situação a ser considerada que é a de localidades que tenham dificuldade de acesso a aparelhos de monitorização de sinais cardíacos, onde a disponibilidade de aparelhos portáteis poderia contribuir muito.

Mesmo ciente de que trata-se de um tema polêmico, o qual exige uma profunda análise da ética médica envolvida no processo, optou-se por focar neste trabalho nos aspectos de engenharia: eletrônica, microcontroladores e informática; e construir um dispositivo que seja capaz de se utilizar de aparelhos do cotidiano das pessoas, como notebooks, *tablets* e *smartphones*; e, em conjunto captar, tratar e apresentar os sinais cardíacos de uma pessoa.

O trabalho objetiva, portanto, produzir um dispositivo capaz de captar, amplificar e tratar o sinal de ECG, entregando-o a um sistema de informação instalado a outro dispositivo que seja capaz de apresentá-lo em uma tela gráfica para a análise.

Este artigo faz parte de um projeto de mestrado da autora, o qual ainda está em andamento. Assim, parte do software do microcontrolador e do aplicativo para o *tablet* ainda não foram concluídos, portanto, este artigo dará ênfase à porção de captação, amplificação e filtro do sinal, além de uma visão geral do que é um eletrocardiograma.

O trabalho está estruturado em uma seção II, onde é contextualizado o eletrocardiograma (ECG). Na seção III uma visão geral de trabalhos correlatos que propuseram o desenvolvimento de dispositivos similares ao aqui proposto. Na seção IV é apresentado o dispositivo captador, condicionador e fornecedor do sinal e descrição dos componentes e, finalmente são apresentadas as conclusões obtidas com a realização do trabalho.

## 2. O ELETROCARDIOGRAMA

A célula cardíaca em repouso (polarizada) é rica em potássio (K), e apresenta-se negativa em relação ao meio externo que é positivo e rico em sódio (Na).

Quando ocorre a ativação de uma célula miocárdica característica (atrial ou ventricular), ocorrem trocas iônicas e inverte-se a polaridade da célula, originando na superfície da célula uma região despolarizada e outra ainda em repouso, gerando uma frente de onda de despolarização/repouso. À medida que se propaga a ativação, há uma tendência progressiva da parte intracelular da membrana ficar positiva, enquanto que a parte extracelular ficará gradativamente negativa. Desta forma um dipolo (- +) será formado com intensidades diferentes e se propagará, formando um limite móvel entre a parte estimulada e a parte ainda em repouso gerando um ciclo de retroalimentação positiva a ponto de inverter completamente



a polaridade da membrana (mais cargas positivas na face interna).

A despolarização continua até que alcance valores próximos ao potencial de equilíbrio do sódio que vai se opor ao fluxo passivo de sódio e a entrada do cátion diminui. Esse ciclo cardíaco gera um vetor campo despolarizante no coração que altera a sua direção e magnitude.

Quando esse impulso cardíaco passa através do coração, uma corrente elétrica também se propaga do coração para os tecidos adjacentes que o circundam. E, pequena parte da corrente se propaga até a superfície do corpo. Se eletrodos forem colocados sobre a pele, em lados opostos do coração será possível registrar os potenciais elétricos gerados por essa corrente. O sinal gerado por esse registro é conhecido como eletrocardiograma [3].

O sinal normal do eletrocardiograma é mostrado na Figura 1. Ele é composto pela onda P, pelo complexo QRS e pela onda T. O complexo QRS apresenta, com frequência, mas não sempre, três ondas distintas: a onda Q, a onda R e a onda S [3].

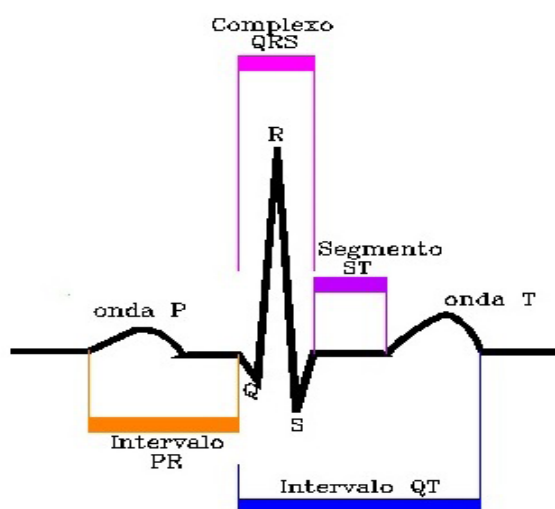


Fig.1 – Forma de onda de um eletrocardiograma normal

A onda P ocorre durante a despolarização dos átrios, no início da contração atrial. Apresenta duração típica de 80ms. O complexo QRS reflete as variações rápidas na despolarização ventricular, no início da contração dos ventrículos. Como os ventrículos apresentam maior massa muscular comparativamente com os átrios, a amplitude da onda será muito maior que na onda P. Apresenta uma duração típica em torno dos 80-120ms. Portanto, tanto a onda P como o complexo QRS são ondas de despolarização.

A onda T representa a repolarização ventricular, ou seja, enquanto os ventrículos se restabelecem do estado de despolarização. Divide-se pelo pico em duas regiões distintas: período refratário absoluto e relativo. Apresenta duração típica de 160ms.



A onda U representa a repolarização do septo interventricular. Normalmente apresenta amplitude baixa ou quase nula. Caso tal não ocorra, poder-se-á estar perante patologias como hipertireoidismo ou hipercalcemia.

O intervalo PR ou PQ é demarcado pelo início da onda P e início do complexo QRS. Reflete o tempo que o impulso elétrico demora a atravessar desde o nó sinusal até ao nó atrioventricular, antes de entrar nos ventrículos. Tem a duração típica de 120-200ms.

O segmento ST é o intervalo entre o final da onda S e início da onda T, representa o intervalo de excitação ventricular. Tem a duração de cerca de 350ms.

O intervalo QT vai desde o início do complexo QRS até ao final da onda T, representando o tempo de sístole elétrica. A sua medição pode ser importante para prevenir taquiarritmias ou morte súbita [3].

Quando o músculo ventricular está completamente polarizado ou completamente despolarizado, nenhum potencial é registrado no eletrocardiograma. Somente quando o músculo está em despolarização ou repolarização é que a corrente flui de uma parte dos ventrículos para outra e, conseqüentemente, flui, também, até a superfície do corpo, permitindo o registro eletrocardiográfico [3].

A disposição adotada neste trabalho será a de três eletrodos, sendo eles colocados nos dois braços e um na perna esquerda. Nesse caso a voltagem do complexo QRS é, geralmente, de 1,0 a 1,5 milivolt desde o pico da onda R até o ponto mais baixo da onda S. Já a voltagem da onda P permanece entre 0,1 a 0,3 milivolt, e a da onda T fica entre 0,2 e 0,3 milivolt [3].

A frequência dos batimentos cardíacos pode ser determinada no eletrocardiograma. O intervalo de tempo normal entre dois complexos QRS sucessivos de adulto é de cerca de 0,83 segundo, o que corresponde a uma frequência cardíaca de 72 ( $60/0,83$ ) batimentos por minuto.

## 2.1 Derivações Eletrocardiográficas

O monitor cardíaco desenvolvido nesse trabalho é baseado nas três derivações bipolares padrão dos membros. Ou seja, o eletrocardiograma é registrado por dois eletrodos posicionados em lados diferentes do coração, no braço esquerdo e no braço direito. A combinação desses dois eletrodos formando um circuito entre o corpo e o monitor caracteriza as três derivações.

Essas derivações bipolares dos membros (DI, DII e DIII) são as derivações originais escolhidas por Einthoven para registrar os potenciais elétricos no plano frontal.



Em 1913, Einthoven desenvolveu um método de estudo da atividade elétrica do coração representando-a graficamente numa figura geométrica bi-dimensional: um triângulo equilátero (figura 2).

As derivações bipolares representam uma diferença de potencial entre dois locais selecionados.

No registro da derivação I dos membros, o terminal negativo do eletrocardiógrafo é conectado ao braço direito, e o terminal positivo ao braço esquerdo. Portanto, quando a área pela qual o braço direito se une ao tórax está eletronegativa, em relação à área pela qual o braço esquerdo se une ao tórax, o eletrocardiógrafo registra valor situado acima da linha de voltagem zero (valor positivo) do eletrocardiograma. Quando ocorre o oposto, o eletrocardiógrafo registra valor situado abaixo da linha [3].

Para registrar a derivação II dos membros, o terminal negativo do eletrocardiógrafo é conectado ao braço direito, e o terminal positivo, à perna esquerda. Portanto, quando o braço direito está negativo em relação à perna esquerda, o eletrocardiógrafo registra valor positivo [3].

Para registrar a derivação III dos membros, o terminal negativo do eletrocardiógrafo é conectado ao braço esquerdo, e o terminal positivo, à perna esquerda. Isso significa que o eletrocardiógrafo apresentará registro positivo quando o braço esquerdo estiver negativo em relação à perna esquerda.

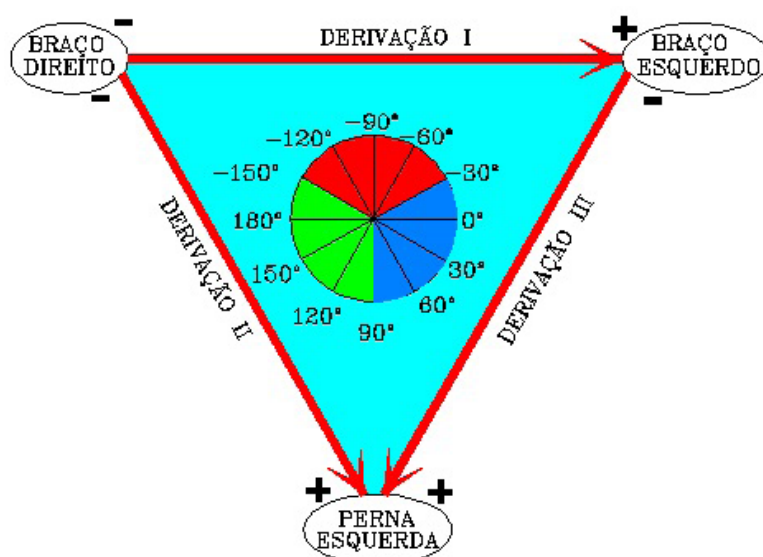


Fig.2 – Triângulo de Einthoven: Triângulo equilátero imaginário de lados iguais onde o coração está hipoteticamente localizado no centro. O número mínimo de eletrodos necessários para a obtenção de um sinal de ECG é de três, dispostos em triângulo.

O Triângulo de Einthoven é um triângulo em torno da área cardíaca, no qual os dois braços e a perna esquerda formam os seus vértices, conforme é mostrado na figura 2. A Lei de Einthoven estabelece que se os potenciais elétricos de duas das três derivações eletrocardiográficas clássicas são conhecidos em qualquer momento, o da terceira pode ser determinado matematicamente pela simples soma dos

dois primeiros (os sinais, positivo ou negativo, das diferentes derivações devem ser considerados quando se fizer a soma).

### **3. ABORDAGENS CORRELATAS**

A análise de eletrocardiogramas (ECG) tem sido objeto de intensa pesquisa pelo fato de ser uma investigação não invasiva que fornece informações úteis para a detecção, diagnósticos e tratamento de doenças cardíacas.

A seguir, serão relatados alguns trabalhos sobre técnicas de avaliação e monitorização de sinais eletrocardiográficos que sejam relevantes do ponto de vista clínico, permitindo detectar doenças cardíacas de forma mais simples e rápida.

#### **3.1 Monitorização de sinais vitais usando uma consola Nintendo DS**

Trata-se de uma dissertação de mestrado datada de 2009 [4]. O trabalho é uma continuação e com as correções de algumas falhas de outro trabalho escrito em 2008 [4] e descreve a construção de um sistema capaz de medir sinais vitais, que seja robusto, leve, de baixo consumo energético e economicamente acessível usando uma console de jogos Nintendo DS.

O sistema é composto por uma placa de aquisição de sinais vitais, e outra que recebe os sinais e efetua a interface com a Nintendo. As placas comunicam entre si usando tecnologia wireless para transmissão de dados, proporcionando uma maior mobilidade ao utilizador, veja na Figura 3.

A importância da construção do equipamento descrito na dissertação é que em países pobres ou em países que estão em guerra, as condições básicas hospitalares muitas vezes não existem, seja por falta de recursos humanos, medicamentos, equipamento hospitalar básico como instrumentos de medição de sinais vitais. Em ambientes de guerra estes problemas são ainda mais agravados [4].



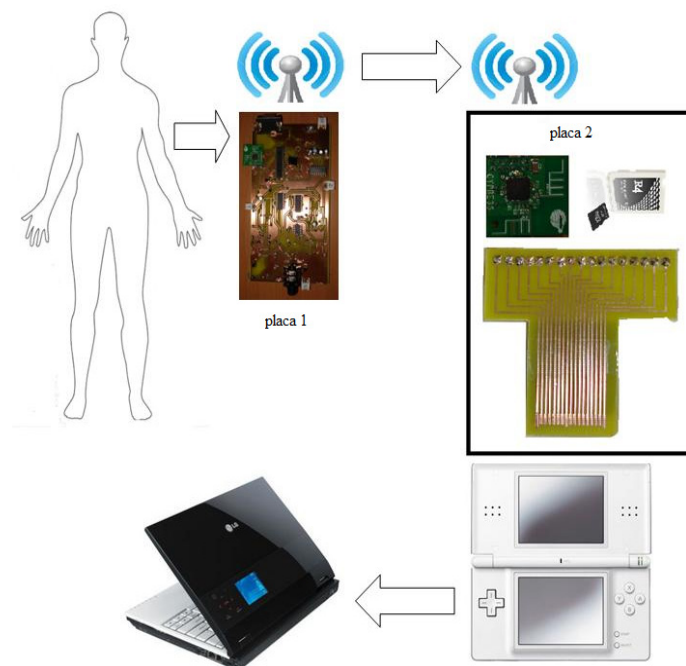


Fig.3 – Diagrama de blocos do sistema.

A dissertação descreve quais exames são necessários para a captação e análise dos sinais vitais. São eles: o eletrocardiograma; a oximetria: exame usado para determinar os níveis de oxigênio no sangue e; a temperatura corporal: a temperatura corporal não se altera consideravelmente durante o dia, entretanto, quando existir um aumento brusco para valores superiores a  $37.8\text{ C}^{\circ}$ , pode indicar uma possível infecção ou doença.

Posteriormente, é feita uma descrição de todo o *hardware* implementado, processadores ARM, *software* para o microcontrolador que efetua a gestão da aquisição dos sinais vitais, e o software da interface gráfica da Nintendo.

Depois de efetuar um orçamento de todo o material utilizado, verificou-se que o sistema é efetivamente muito mais econômico, comparado com alguns dos aparelhos que se encontram atualmente no mercado.

### 3.2 Avaliação Cardiológica de Pré-Participação do Atleta.

Trata-se de um trabalho é escrito por médicos do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia [5] que trata sobre o exame cardiológico de pré-participação do atleta. Esse exame tem por objetivo detectar possíveis anormalidades cardíacas, muitas delas silenciosas [5], que podem levar ao afastamento temporário ou definitivo do esporte e, em alguns casos, até a morte súbita, de impacto negativo e polêmico no esporte. A avaliação cardiológica identifica se as alterações são estruturais ou adaptações funcionais extremas, como os distúrbios do ritmo cardíaco e as hipertrofias cardíacas.

O Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia iniciou a avaliação de atletas profissionais a partir de 1970, no ano seguinte, na Itália, criou-se uma legislação federal específica que obriga a realização da avaliação médica prévia em todos os atletas competitivos. O protocolo recomendado inclui ECG de 12 derivações e exame clínico precedidos de anamnese, preferencialmente realizado por especialista em cardiologia ou medicina do esporte. O questionário mais utilizado é o PAR-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*) ou Questionário de Prontidão para Atividade Física que está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)

1.	Alguma vez seu médico lhe disse que você possui algum problema de coração e que você somente deve realizar atividade física recomendada por um médico?
2.	Você sente dores no peito quando pratica atividade física?
3.	No último mês, você sentiu dores no peito quando pratica atividade física?
4.	Você perde o equilíbrio devido a tonteyras ou perde a consciência?
5.	Você possui algum problema ósseo ou articular que poderiam ser piorados pela atividade física?
6.	Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial ou problemas de coração?
7.	Você sabe de alguma outra razão pela qual não deva realizar atividade física?

Os objetivos básicos da avaliação cardiológica de pré-participação são:

1. Detectar precocemente cardiopatias;
2. Analisar o impacto dos treinamentos intensivos e contínuos no aparelho cardiovascular;
3. Confirmar a regressão das alterações cardíacas com o abandono dos treinamentos;
4. Avaliar os riscos e os benefícios cardiovasculares dos exercícios;
5. Determinar a capacidade cardiopulmonar funcional do atleta.

A anamnese permanece como a fonte mais rica de informação [5], devendo ser completa e detalhada, com ênfase para antecedentes cardiovasculares familiares e pessoais, sintomas relacionados com esforços físicos e sugestivos de doença cardiológica e detalhada história cronológica da vida esportiva.

A detecção precoce de anormalidades cardiovasculares permite, com sua resolução satisfatória, em muitos casos, a continuidade da atividade esportiva. Entretanto muitas cardiopatias que podem levar a morte súbita de atletas podem não ser identificadas apenas pela minuciosa avaliação clínica.

O exame físico do atleta deve ser completo, com medidas antropométricas e



exames toracoabdominal.

Na conclusão, os autores evidenciam que a avaliação cardiológica é importante em qualquer indivíduo que pretenda praticar esportes como competição ou lazer. Embora a morte súbita seja um evento raro, a repercussão é dramática e deve ser vigorosamente prevenida, com avaliações cardiológicas periódicas e completa orientação médica e ética [5].

#### 4. ABORDAGEM PROPOSTA

O sistema proposto por este trabalho está apresentado na Figura 4, onde pode-se perceber que ele é composto pela placa de aquisição, tratamento e envio do sinal via *Bluetooth* para um *tablet*. No *tablet* é possível visualizar a forma de onda desse sinal fazendo uso de um aplicativo desenvolvido. Nesse aplicativo será possível inserir dados do paciente e o questionário PAR-Q, mostrado na Tabela 1, onde terão respostas do tipo SIM ou NÃO.

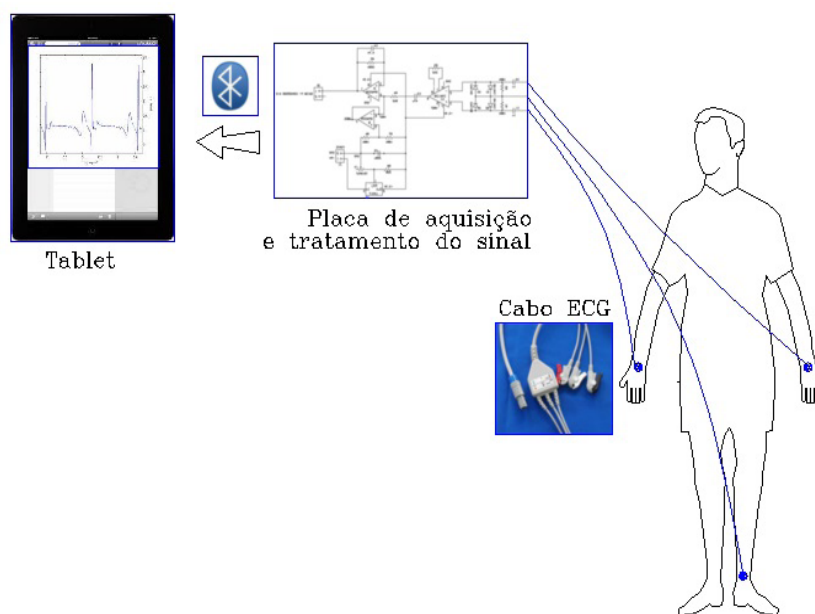


Figura 4: Diagrama de Blocos do Sistema.

A placa de aquisição do sinal contém todos os componentes eletrônicos para aquisição e tratamento do sinal. Pelo fato da despolarização se propagar em todas as direções pelo coração, as diferenças de potencial, só persistem por poucos milésimos de segundo, e as medições da voltagem real só podem ser realizadas com aparelho para registros de alta velocidade. Portanto esse sistema foi projetado para que tenha uma rápida resposta a variação de potencial. Além disso, os componentes foram pensados para garantir baixo consumo de energia.

A aquisição do sinal é feita por eletrodos externos tipo *metal plate (3M Red Dot™)* colocados no braço esquerdo (BE), braço direito (BD) e perna esquerda (PE). O sinal então segue através de um cabo ECG *Dixtal*, mostrados na Figura 5,



de 3 vias para a placa.

Na entrada da placa temos uma filtragem da componente DC, conforme Figura 6, que pode ter origem no contato do eletrodo com a pele. Essa filtragem é composta por dois filtros passa-alta (um para cada eletrodo do braço) com uma frequência de corte de igual valor. A frequência de corte é dada por pela equação (1).

$$F_c = \frac{1}{2 \times R \times C} \quad (1)$$

Onde:  $F_c$  - Frequência de corte;

$R_{1,2}$  - os resistores  $R_1$  e  $R_2$  mostrados no esquema,

$C_{1,2}$  - os capacitores  $C_1$  e  $C_2$  do esquema.



Fig. 5. Cabo ECG utilizado no trabalho

Na Figura 6, pode-se observar que após o filtro, foi projetada a proteção contra sobre tensões de forma a proteger a integridade do circuito no caso de uso de um desfibrilador, por exemplo. O circuito de proteção é composto por quatro diodos IN4148, que garantem que as tensões na entrada do circuito sejam, em qualquer caso, inferior a 0,7V.

Depois do circuito de proteção vem o primeiro andar da amplificação. Os amplificadores usados na engenharia de biomedicina para aquisição de dados são chamados amplificadores de Instrumentação. Nesse contexto é interessante representar uma pequena flutuação de tensão sobreposto em um offset de tensão. Estes amplificadores possuem uma grande CMMR (*Common Mode Rejection Ratio*), o que significa que eles têm a habilidade de um amplificador diferencial em não passar (rejeitar) a parte do sinal que é comum nas entradas + e -. O amplificador utilizado foi o INA128, da *Texas Instruments*. O INA128 é de baixa potência, oferecendo excelente precisão, simultaneamente proporcionando imunidade ao ruído de modo comum [6]. Pelo fato do projeto necessitar de tamanho reduzido o torna ideal para uma ampla gama de aplicações. O cálculo do ganho para este amplificador é dado por (2).



$$G = 1 + \frac{50k\Omega}{R_G} \quad (2)$$

Onde:  $G$  – é o ganho do sinal;

$R_G$  – é a resistência colocada entre as entradas 2 e 3 do amplificador operacional, INA128, no caso.

O valor escolhido para a resistência  $R_G$  foi de  $2200\Omega$  o que perfaz um ganho de 23,72. O INA128 é alimentado com uma tensão de 3,3V em +V e *Ground* em -V, e com uma tensão de referência +VREF.

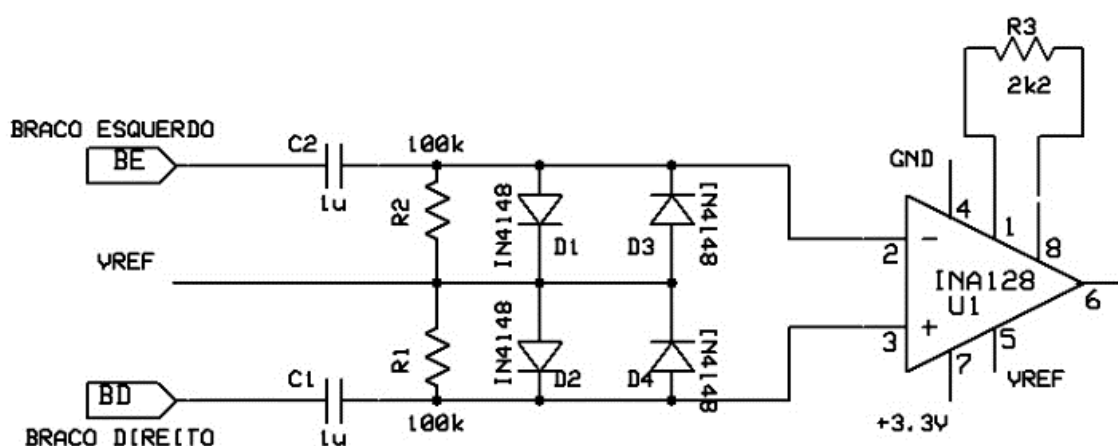


Fig. 6. Filtragem da componente DC, Proteção e Primeiro Andar da Amplificação.

No próximo estágio contém a filtragem do sinal bem como um segundo andar de amplificação, mostrado na Figura 7. Tendo em conta que a largura de banda de um ECG clínico situa-se entre 50mhz e 100hz, foram dimensionados dois filtros para essa banda, um filtro passa-baixa com frequência de corte em 100hz e um filtro passa-alta com a frequência de corte a 0.05hz.

Neste andar de amplificação foi usado um amplificador OPA2335 e aproveitando as resistências de filtragem, foi dimensionado um ganho de 26,8 ( $G = \frac{R5}{R4}$ ). Por fim o sinal é enviado para o canal A/D do microcontrolador.

O microcontrolador a ser definido ainda está em fase de estudos. É importante que ele mantenha um bom funcionamento a tensão de 3,3V, possuir módulo de conversão A/D.

Para obter uma tensão de 3,3V já previamente testada por [4] usou-se um regulador LM317 (Figura 8) A partir da tensão de 3,3V gerada pelo regulador criou-se uma tensão de referência VREF com um valor de  $\frac{3,3}{2}$  V [4].

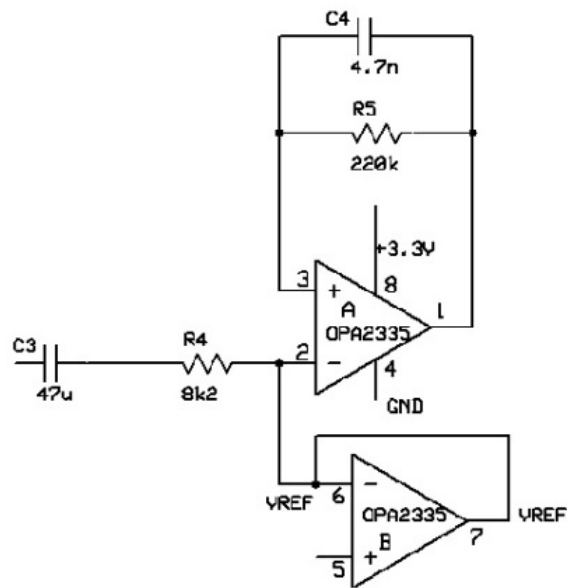


Figura 7: Segundo Andar da Amplificação e Filtragem do Sinal.

O sistema será alimentado através de uma bateria de +9V. A autonomia das pilhas deve satisfazer, por norma, ao fato de que uma coleta deve ficar preservada em memória volátil por, no mínimo, 72 horas, com o aparelho em *stand-by* [7].

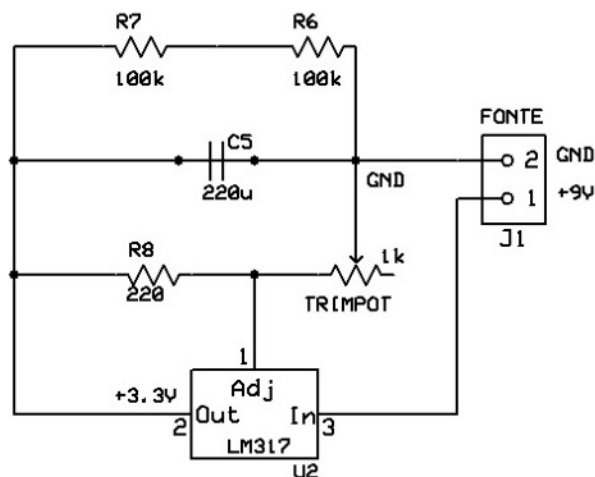


Figura 8: Circuito VREF

## 5. CONCLUSÃO

As formas de onda desse sistema geradas por um osciloscópio ainda precisam ser aprimoradas. Alguns ajustes nos componentes deverão ser feitos para melhorar o ganho.

Os resultados esperados são que o sistema gere as formas de ondas confiá-

veis, e que seja efetivamente muito mais econômico comparado com alguns dos aparelhos que se encontram atualmente no mercado. Espera-se que o sistema seja de baixo consumo capaz de adaptar a vários tipos de ambientes, mantendo uma boa autonomia.

Todo o estudo realizado em campo, que envolve o ECG e o exame clínico com a aplicação do questionário, vai possibilitar um pré-diagnóstico levando a uma decisão por parte dos médicos a necessidade de exames mais aprofundados.

Para trabalhos futuros há a possibilidade do desenvolvimento de software que identifica a forma de onda, compara com uma forma de onda de uma pessoa sem problemas cardíacos e gera um possível diagnóstico. Outra sugestão é o desenvolvimento de software com envio de informações de pacientes diretamente de sistemas hospitalares, aparelhos de monitoramento de cabeceira, e registros eletrônicos de saúde para o dispositivo móvel do clínico.

## Referências

1. [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/resources/atlas/en/](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en/)
2. SAHOO, J. P., "Analysis of ECG signal for Detection of Cardiac Arrhythmias", Master of Technology in Telematics and Signal Processing dissertation, Department of Electronics and Communication Engineering, National Institute Of Technology, Rourkela, INDIA, 2011.
3. GUYTON, A. C. & HALL, J. D., "Tratado de fisiologia médica", 9 ed., Editora Guanabara Koogan, 1997.
4. DUARTE, N. M. A., "Monitorização de sinais vitais usando uma consola Nintendo DS", Dissertação para obtenção do título de Mestre integrado em engenharia eletrônica e telecomunicações, Departamento de Eletrônica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro, Portugal, 2009.
5. GHORAYEB, N., DIOGUARDI, G. S., DE OLIVEIRA, M. A. B., DAHER, D. J., BORGES, S. F., "Avaliação Cardiológica de Pré-Participação do Atleta". Tratado de Cardiologia do Exercício e do Esporte (São Paulo), 2009: 133-140.
6. PRECISION, LOW POWER INSTRUMENTATION AMPLIFIERS-INA128, Burr-Brown Corporation, U.S.A, October, 1996.
7. ABNT NBR IEC 60601-1-2, Equipamento Eletromédico – Parte 1-2: Prescrições Gerais para Segurança, Setembro, 2006.
8. DUBIN, D., "Interpretação rápida do ECG", Editora de Publicações Biomédicas – EPUB, Rio de Janeiro, 1996.
9. YANOWITZ, F.G. "ECG learning center in cyberspace", available in: [http://library.med.utah.edu/kw/ecg/image\\_index](http://library.med.utah.edu/kw/ecg/image_index).
10. BERNE, R. M., LEVY, M. N., KOEPPEN, B. M., STANTON, B. A., "FISIOLOGIA", 5ª edição - Editora: ELSEVIER, 2004.
11. ECG Implementation (MDK), Texas Instruments Incorporated, 2010
12. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C.; Microeletrônica, 4ª Edição, Makron Books, São Paulo, 2000.
13. CMOS OPERATIONAL AMPLIFIERS-OPA2335, Texas Instruments Incorporated, U.S.A, July 2003.



# CAPÍTULO 9

## **PLASTICULTURA NA AGRICULTURA TROPICAL**

PLASTICULTURE IN TROPICAL AGRICULTURE

**Rodrigo Couto Santos**

**Sivanilza Teixeira Machado**

**Carlos Alberto Chuba Machado**

**Mamadou Cellou Abdoulaye Diallo**

**Gilverton Oliveira da Silva**

**Staël Caroline Rego Ribeiro da Silva**

**Tainara Regina Cerutti Torres**

**Édipo Sabião Sanches**

**João Pedro Rodrigues da Silva**

**Ítalo Sabião Sanches**

**Arthur Carniato Sanches**

## Resumo

A descoberta do polímero de polietileno e sua implementação na agricultura transformaram a produção comercial de algumas hortaliças pelo mundo. O sucesso da agricultura moderna está ligado à utilização do plástico, e a estufa se constitui uma das principais aplicações pelas inúmeras vantagens que proporciona, tais como, obtenção de colheita fora de época, maior qualidade dos produtos, precocidade das colheitas, melhor controle de pragas e doenças, economia de insumos, economia de água, preservação da estrutura do solo e aumento da produtividade. Este trabalho tem como objetivo, mostrar os principais modelos de estufas direcionadas para países de clima tropical, suas importâncias, arquitetura e os principais fatores que devem ser considerados em sua instalação. Embora seja muito comum o uso da estufa tipo arco sem avaliar o local de instalação, existem vários modelos já desenvolvidos, indicadas para situações específicas mesmo no clima tropical, destacando-se as estufas como tipo Capela, Arco Pampeana, Arco, Bella Unión, Espanhola, Londrina e Dente-de-Serra. Dentre os muitos fatores que devem ser observados pelo agricultor para instalação de uma estufa, cabe destacar o tipo de solo, vento, irrigação, resistência da estrutura, vedação, luminosidade, orientação e ventilação. Ao final deste estudo concluiu-se que a instalação de uma estufa não consiste apenas em escolher um local aparentemente plano para montá-la, mas sim, em diversos fatores que devem ser estudados e analisados em conjunto e, que o plástico agrícola da plasticultura deve ser reciclado e não apenas descartado, tornando a produção mais sustentável e reduzindo a poluição do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Ambiente protegido, estufas, produção vegetal.

## Abstract

The discovery of the polyethylene polymer and its application in agriculture transformed the commercial production of some vegetables worldwide. The success of modern agriculture is linked to the use of plastic, the greenhouse being one of the main applications due to the numerous advantages it provides, such as obtaining an out of season harvest, better product quality, early harvests, better pest and disease control, saving inputs, water, preserving the soil structure and increasing productivity. This work aims to show the main models of greenhouses directed to countries with tropical climate, their importance, architecture and the main factors that must be considered in their installation. Although it is very common to use arch type greenhouses without assessing the place of installation, there are several models already developed, suitable for specific situations of tropical climates, highlighting the type greenhouses Capela, Arco Pampeana, Arco, Bella Unión, Espanhola, Londrina e Dente-de-Serra. Among the several factors that must be observed by the farmer to install a greenhouse, it is worth mentioning the type of soil, wind, irrigation, resistance of the structure, seal, luminosity, orientation and ventilation. At the end of this study it was concluded that the installation of a greenhouse does not consist only in choosing an apparently flat place to assemble it, but in several factors that must be studied and analyzed together and the agricultural plastic of plasticulture must be recycled and not just discarded, making production more sustainable and reducing environmental pollution.

**Keywords:** Protected environment, greenhouse, vegetable production.



## 1. INTRODUÇÃO

O descobrimento do polímero de polietileno, no final da década de 30, e sua subsequente introdução na agricultura, no início da década de 50, revolucionaram a produção comercial de algumas hortaliças em diversas regiões do mundo (FIGUEIREDO, 2001). Japão, China, Estados Unidos, Inglaterra e Israel lideraram esta introdução na década de 50, seguidos pela Espanha, França, Grécia, Turquia, Itália e outros países da costa do mar Mediterrâneo, na década seguinte (SCARASCIA-MUGNOZZA, 2011).

No Brasil, a introdução desta tecnologia ocorreu na década de 70, com a instalação dos projetos pioneiros de cultivo de tomate em ambiente protegido pelo Instituto Adventista Agroindustrial de Manaus, no Amazonas (MARTINS, 1996), e de cultivo de pepino japonês em ambiente protegido por produtores cooperados da extinta Cooperativa Agrícola de Cotia - Cooperativa Central (CAC - CC) na região do cinturão verde da cidade de São Paulo (NAKAMURA, 2017).

Somente a partir da década de 90 pôde-se observar uma elevação significativa no crescimento desse novo modo de cultivo: a estufa. Segundo Minami (1995), até o ano de 1994, o Brasil apresentava uma área de aproximadamente 2 mil hectares de produção de hortaliças em ambiente protegido, com projeções de aproximadamente 10 mil hectares para o início do século 21. Segundo Camargo Filho e Camargo (2017), em 2012 a produção brasileira de hortaliças estimada foi de 19,5 milhões de toneladas cultivadas em 810 mil hectares. O Brasil não se encontra entre os países com as maiores áreas de estufas construídas mundialmente, porém, na América Latina, ele está em primeiro lugar (VIEIRA NETO, 2019).

O sucesso da agricultura moderna, nos últimos anos, está ligado à utilização do plástico, sendo a estufa uma das principais aplicações, uma vez que proporciona diversas vantagens no desenvolvimento dos cultivos, a saber: obtenção de colheita fora de época, maior qualidade dos produtos, precocidade das colheitas, melhor controle de pragas e doenças, economia de insumos, economia de água, preservação da estrutura do solo e um considerável aumento da produtividade (MENEGHETTI et al. 2015; MENEGHETTI et al., 2016). Dado o exposto, o trabalho tem como objetivo apresentar os diversos modelos de estufas utilizados em clima tropical, bem como sua importância, sua arquitetura e os principais fatores de instalação. O intuito é mostrar que a ampla utilização de estufas tipo arco não descarta a possibilidade de investimentos em modelos alternativos e inovadores.



## 2. DISCUSSÃO

O anseio dos agricultores por cultivar em ambientes protegidos advém desde o século passado. A necessidade de maior produção, principalmente nos períodos climáticos não favoráveis, contribuiu com a busca de meios para abrigar as plantas dos danos causados pelas intempéries. Surge assim a estufa, que se difundiu rapidamente pelo mundo com o surgimento do plástico. Ao longo do tempo, novos tipos e modelos surgem de acordo com as particularidades de cada região. As técnicas de utilização foram constantemente melhoradas, e hoje, pode-se obter resultados altamente significativos, proporcionando excelentes ganhos aos agricultores, com grandes produtividades, colheitas na entressafra, e obtenção de produtos com melhor aspecto e qualidade (BOTDEN et al., 2004).

Todas as plantas têm faixas ideais de temperaturas para seu melhor desenvolvimento, sendo as intempéries uma constante ameaça aos cultivos. Na presença do frio, as sementes germinam precariamente, ocorre um alto percentual de abortamento das flores, e o crescimento é lento e irregular. A geada pode acabar por completo com uma plantação. Quando a temperatura é alta, as plantas transpiram em demasia, ocasionando sensível diminuição no rendimento. Com a umidade relativa do ar baixa, as plantas se desidratam facilmente, havendo a necessidade de uma irrigação mais eficiente. Quando a umidade relativa do ar estiver acima do limite exigido pelas plantas, o desenvolvimento também fica prejudicado, e a suscetibilidade às doenças se torna mais intensa (FILGUEIRA, 2008; PERDIGONES et al., 2013).

A arquitetura e a construção de estufas agrícolas no Brasil obedecem a vários parâmetros, aglutinando tendências oriundas do exterior, bem como características desenvolvidas aqui mesmo, junto de nossas tentativas, ensaios e experiências. A arquitetura ideal para as estufas agrícolas modifica-se de lugar para lugar, conforme o clima da região, características da cultura, materiais empregados, etc. Sua construção leva também em conta a disponibilidade de materiais, a habilidade do agricultor, e sua tradição no cultivo em ambientes protegidos (WOLMER, 1995).

O tipo de material utilizado na cobertura das estufas também pode conferir maior produtividade ao plantio. Além dos plásticos comuns de polietileno e dos de policloreto de vinila (PVC), existem os chamados especiais, derivados do polietileno com adição de sais como os de silício e bário, com finalidades específicas. Um deles é o plástico antigotejamento, que tem a capacidade de concentrar o vapor de água que se acumula nas paredes e no teto da instalação, fazendo com que a água escorra pelas laterais em vez de precipitar sobre as folhas da cultura, evitando assim doenças fitossanitárias. Outro tipo é o reflexivo, que permite a passagem de luz solar para a estufa, mas bloqueia as faixas de irradiação que aumentam o calor. Ele é muito indicado para a plasticultura no Nordeste, mas tem o dobro do custo do plástico comum e não é facilmente encontrado (MATOS, 2007).



## 2.1. Efeito Estufa

A palavra estufa identifica uma construção para armazenar calor. Quando não for para esta finalidade pode-se considerar a construção como um abrigo protegido, guarda-chuva ou simplesmente casa de vegetação. Há muita confusão em torno do termo adequado para cada situação. As estufas são construções usadas nas regiões frias justamente para proteger as plantas armazenadas a energia do Sol através do efeito estufa (JUNGES et al., 2018).

O efeito estufa é aquele em que a temperatura do interior da estufa, provocada pela irradiação do sol, permanece acima da verificada no ambiente externo. A Figura 1 mostra um esquema do funcionamento desse processo, que pode ser descrito, resumidamente, desta forma: o feixe luminoso da luz solar projeta-se sobre a estufa, e ao passar pelo plástico transforma-se de onda curta para onda longa, tornando-se difusa e concentrada. Esta luminosidade é absorvida pelo solo e as plantas, e emitida durante a noite por ondas caloríficas (radiação de infravermelho), mantendo a temperatura da estufa elevada por um período mais longo. O plástico tem a propriedade de reter uma grande parte das ondas caloríficas, assim, quanto mais transparente for o material às radiações solares e opacos aos infravermelhos, maior será o alcance energético da estufa (BARRETO, 2021).

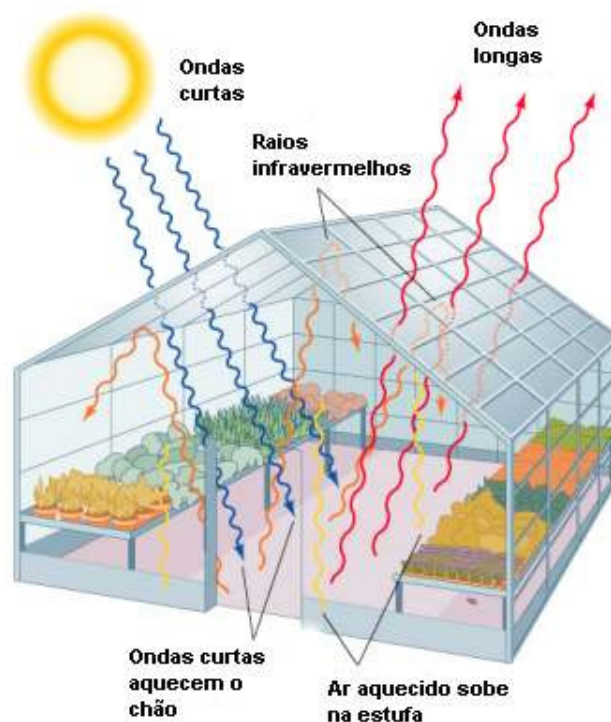


Figura 1 - Processo do Efeito Estufa.  
Fonte: Barreto (2021).

## 2.2. Tipos de Estufa

Com o decorrer do tempo e à medida que novos conhecimentos foram incorporados às técnicas de emprego das estufas, surgiram também, novos métodos de controle e modelos de construção. As exigências das diferentes culturas, conjugadas ao poder aquisitivo dos agricultores, fizeram com que surgissem inúmeras técnicas de utilização das estufas que, desde então, puderam ser separadas em dois grupos: as estufas climatizadas e as estufas não climatizadas (DOS REIS, 2005).

### 2.2.1. Estufas climatizadas

Segundo Sganzerla (1997), as estufas climatizadas são empregadas em regiões com predominância de clima frio, onde as baixas temperaturas não permitem o desenvolvimento das plantas, e são utilizadas em culturas sensíveis, como alguns tipos de flores, plantas ornamentais e exóticas, quando requerem faixas mínimas de tolerância relativa ao ambiente.

Suas construções são geralmente caras e sofisticadas, feitas de aço, alumínio, ou ferro galvanizado e fornecidas pré-fabricadas por empresas especializadas no ramo. Essas estufas possibilitam alto percentual de automatização dos equipamentos, por meio dos quais é possível obter um controle ambiental quase perfeito. Contam, ainda, com equipamentos de apoio ao controle de temperatura, umidade relativa do ar, e ventilação, como sistema de resfriamento adiabático evaporativo em placas porosas, conforme Figura 2.



Figura 2 - Estufa Climatizada.  
Fonte: Os Autores.

## 2.2.2. Estufas não climatizadas

As estufas não climatizadas são empregadas em regiões de clima predominantemente quente e ameno, onde as temperaturas mínimas chegam poucas vezes a 0°C, e sua utilização se restringe às culturas menos sensíveis, como as hortaliças e alguns tipos de flores. São estruturas simples, de baixo custo, e geralmente construídas pelos próprios agricultores. Essas estufas raramente dispõem de equipamentos de calefação e arejamento. O controle do ambiente é feito pelo manejo das aberturas e cortinas, e o calor, quando desejado, é obtido pelo efeito estufa. Os controles da temperatura e umidade relativa do ar são feitos de forma aproximada. Dificilmente se consegue manter as condições do ambiente durante todo o tempo dentro da faixa ideal exigida pela cultura (SGANZERLA, 1997).

## 2.3. Modelos de Estufas

Os diferentes modelos de estufas surgiram ao longo do tempo, por diversos fatores, cada qual aliado a uma série de exigências, que podem ser entendidas pelas características de cada um. Entre os vários modelos de estufa agrícola, os mais conhecidos e indicados para locais de clima tropical são a Capela, o Arco Pampeana, o Arco, a Bella Unión, a Espanhola, a Londrina e o Dente-de-Serra.

### 2.3.1. Modelo Capela

Possui uma estrutura semelhante a de um galpão ou aviário, com as duas abas da cobertura inclinadas, formando um triângulo (Figura 3). Esse modelo também é conhecido por treliça, justamente pela característica de sua forma. Funciona muito bem em regiões de altas precipitações de chuvas, porém tem pouca resistência aos ventos, exigindo uma estrutura resistente (PERFEITO, 2019). Geralmente é o primeiro modelo adotado pelos agricultores que iniciam a utilização da técnica de cultivos em estufas.



Figura 3 - Modelo Capela.  
Fonte: Os Autores.

### 2.3.2. Modelo Arco Pampeana

É a evolução da estufa capela. A única diferença da estrutura é o telhado em forma de arco único (Figura 4). Tem maior resistência ao vento e o plástico dura muito mais porque não tremula. É muito mais fácil de construir e seu custo é menor. Os plásticos são colocados em faixas no sentido transversal, forma que facilita o estiramento e a reposição. As peças de plástico da cobertura podem ser trocadas isoladamente, à medida que apresentam danos. É a estufa mais usada no momento (SILVEIRA, 2016).



Figura 4 - Modelo Arco Pampeana.  
Fonte: Os Autores.

### 2.3.3. Modelo Arco

É um modelo de estufa similar à Pampeana, porém sua cobertura se apresenta em módulos, obtendo assim, um excelente aproveitamento da luz solar (Figura 5). Segundo Perfeito (2019) a estrutura em formato semicircular permite facilidade de fixação do filme, como também, sua troca rápida. Este modelo é fornecido pré-fabricado em ferro galvanizado. O custo geralmente é superior aos de outras estufas.



Figura 5 - Modelo Arco.  
Fonte: Os Autores.



### 2.3.4. Modelo Arco Treliçado

As estufas com arcos treliçados possuem alto custo benefício no que se refere a durabilidade, sendo muito utilizadas no setor de hortifrutigranjeiros. Possuem elevada resistência e grande espaçamento interno além de garantir um maior aproveitamento da luz. Possui grande resistência a ventos e devido a sua resistência estrutural podem ser utilizadas de forma combinada com sistemas de coleta de águas pluviais (GUO et al., 2021).

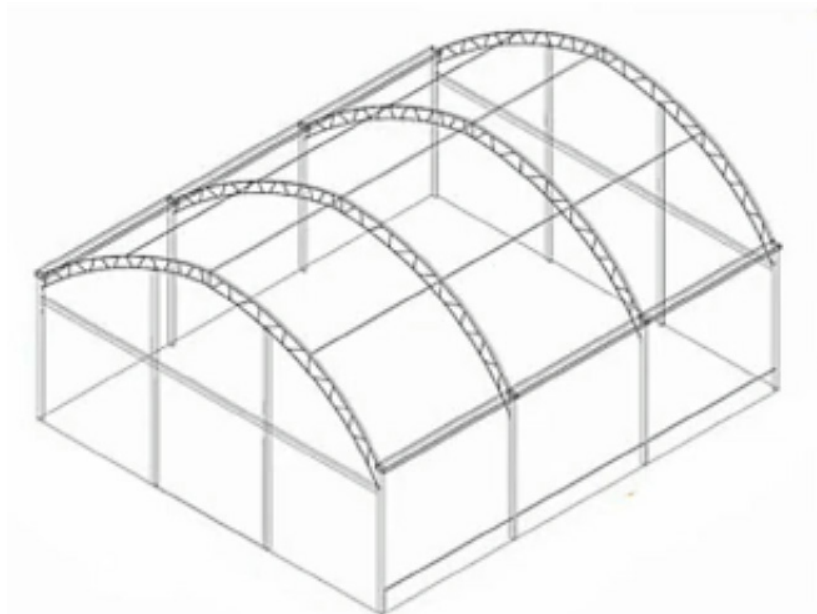


Figura 6 - Modelo Arco Treliçado.  
Fonte: Os Autores.

### 2.3.5. Modelo Bella Unión

Este modelo leva o nome do município de onde se originou. Bella Unión é uma pequena cidade uruguaia, próximo à divisa com o Brasil. Os agricultores daquela região desenvolveram este modelo de acordo com as conveniências locais. Sua principal vantagem é a capacidade de absorver grande parte da energia solar, devido a inclinação do telhado pelo lado norte, num ângulo perpendicular aos raios do Sol, objetivando o mínimo de reflexão, alcançando o máximo de aproveitamento do efeito estufa (PERFEITO, 2019). A parte posterior da construção tem um caimento brando, a fim de suportar os fortes ventos que normalmente sopram do lado sul (Figura 7). Trata-se de uma estrutura rústica, construída basicamente de paus roliços, e de muita simplicidade. Pode ser usada com sucesso, na região sul do Brasil, pelas condições climáticas semelhantes às da região uruguaia.

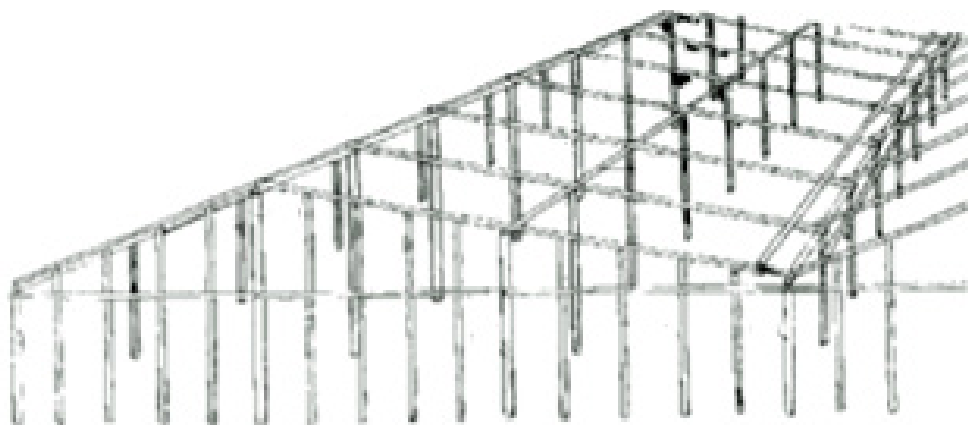


Figura 7 - Modelo Bella Unión.  
Fonte: Os Autores.

### 2.3.6. Modelo Espanhola

Segundo Sganzerla (1997) a estufa espanhola se desenvolveu em grande escala na costa da Almeria, sul de Espanha, nas estreitas planícies entre as montanhas e o Mar Mediterrâneo. Nos últimos anos, foram cobertos milhares de hectares contínuos com este modelo. Como a precipitação pluviométrica da região é baixa, a parte superior da estufa possui baixa inclinação. A estrutura é formada de esteios de madeira, ou de tubos galvanizados e arame, e a cobertura forma um verdadeiro "mar de plástico" (Figura 8). O filme da cobertura é fixo entre duas malhas de arame. Esse modelo já está sendo usado com sucesso no Brasil, apresentando pequena modificação, com as abas da cobertura construídas com maior caimento, para facilitar o escoamento de água da chuva.



Figura 8 - Modelo Espanhola.  
Fonte: Os Autores.

### 2.3.7. Modelo Londrina

Nome dado ter sido desenvolvida e muito utilizada na região de Londrina - PR. As estufas são construídas com filmes de polietileno de baixa densidade, utilizando um modelo de estrutura de baixo custo, prático e eficiente para o clima local, que tende ao frio (SGANZERLA, 1997). A maior parte dos parreirais daquela região são desenvolvidos com este modelo de estufa. É construída basicamente de esteios e arames (Figura 9). A sua cobertura possui um pouco mais de inclinação em relação ao modelo espanhola, de onde foi adaptada.



Figura 9 - Modelo Londrina.  
Fonte: Os Autores.

### 2.3.8. Modelo Dente-de-Serra

Este modelo de estufa foi inicialmente adotado na Europa e Estados Unidos. Indicado para regiões de clima predominante frio. A característica principal que o distingue de outros modelos, é o desenho do telhado, semelhante aos dentes de uma serra, daí a origem do nome (Figura 10). Essa estufa é uma das mais eficientes no que se refere à ventilação. Sua instalação deve ser no sentido da direção dos ventos predominantes, com a parte semelhante aos dentes voltada para o lado contrário da incidência maior do vento. As diferenças de pressão que se formam nos vãos, permitem uma fácil e eficiente exaustão do ar de seu interior. É um tanto deficiente quanto ao aproveitamento da luz do Sol. Dependendo da região, sua utilização fica restrita aos cultivos não exigentes de luz (PERFEITO, 2019).





Figura 10 - Modelo Dente-de-Serra  
Fonte: Os Autores.

## 2.4. Fatores Importantes para a Instalação de Estufas

Segundo BRAGANÇA (2020) dentre os diversos fatores que devem ser observados pelo agricultor para instalação de estufas, cabe destacar o solo, o vento, a irrigação, a resistência da estrutura, a vedação, a luminosidade, a orientação e a ventilação.

### 2.4.1. Solo

O solo onde será construída a estufa deve ser preferencialmente plano, para que se processe em toda a área uma uniformidade de temperatura, sobretudo quando se quer cultivar plantas exigentes de luz, como por exemplo o tomate, melão e pepino. O terreno plano permite maior facilidade de efetivar a irrigação e os trabalhos de condução dos cultivos. Além disso, o solo deve ser fértil, rico em material orgânico, preferencialmente de textura leve, livre de pedras e ervas daninhas, e sobretudo homogêneo, tanto na superfície como nas camadas secundárias, para que a fertilização e água sejam as mesmas em cada uma delas.

É importante ressaltar que solos demasiadamente úmidos ou com propensão a se encharcar em épocas de chuva precisam ser evitados, uma vez que, a ventilação na estufa se tornaria precária e a umidade resultaria no aparecimento de doenças no cultivo.

## 2.4.2. Vento

Em regiões de fortes ventos, as estufas devem estar protegidas para que não sejam danificadas, originando a elevação dos custos de produção. Uma das soluções é a construção de quebra-ventos de telas com permeabilidade de 50%, cuja finalidade é diminuir a velocidade do vento, contribuindo também com a temperatura da estufa, evitando seu resfriamento e proporcionando um melhor balanceamento térmico. Sua instalação deve situar-se entre 6 e 8 metros de distância da estufa, a fim de evitar a interferência de luz.

## 2.4.3. Irrigação

A irrigação na estufa é frequente em agricultura irrigada, e se possível devendo ser incluída desde o planejamento, visto que necessita de dispositivos próprios a serem dimensionados. Ao escolher o local para a construção da estufa, o agricultor deve prever a quantidade de água que será necessária para irrigação, como também observar os meios para sua condução e distribuição.

## 2.4.4. Resistência da Estrutura

Quando o agricultor decide promover um investimento relativo à construção de uma estufa, deve-se levar em consideração o binômio nível de investimento/retorno produtivo. Porém, muitas vezes os produtores procuram meios de baixar os custos do projeto, sem se preocupar com a influência negativa à cultura, ou até mesmo, no aumento dos custos de manutenção.

## 2.4.5. Vedação

Ao se entender processo do efeito estufa, a vedação da estufa assume importância na retenção do calor, prolongando o período de proteção às plantas. A estufa, quando fechada, não deve permitir a saída do ar quente, pois isso reduziria sua eficiência, caso o propósito seja manter o ambiente aquecido. Os cuidados de vedação devem ser observados para que dispositivos de nebulização e exaustão funcionem com máxima eficiência.



## 2.4.6. Luminosidade

Muitas culturas são extremamente exigentes à luz. Dessa forma, em sua ausência, haverá um crescimento exagerado do plantio, as hastes se formarão débeis, e a produção será diminuída. A escolha da área destinada à construção da estufa, deve receber um nível ideal de insolação. O ângulo de inclinação da cobertura pode determinar maior ou menor aproveitamento da luz solar. Quanto mais inclinada a cobertura, ou seja, mais frontal ao Sol o ângulo, maior será o aproveitamento, pois neste caso, a reflexão dos raios é mínima.

## 2.4.7. Orientação

Ao instalar uma estufa, o agricultor deve observar a orientação dos ventos dominantes. A construção não deve ser perpendicular à direção do vento, e sim, construída no sentido da sua direção. A estufa deve reduzir o máximo possível a velocidade do vento, para que sua estrutura não se abale, e o plástico não sofra danos.

Para obtenção de melhor luminosidade às plantas, o ideal é construir a estufa de leste a oeste. Recomenda-se esse posicionamento das estufas, principalmente, para as regiões de ventos calmos, pois os ventos fortes quase sempre sopram do quadrante sul. Cabe ao agricultor conjugar as situações, observando a área disponível, o tipo de estrutura e sua resistência, necessidade de luminosidade e disposição de construir quebra-ventos.

As linhas de plantio dentro da estufa devem estar dispostas de tal forma que umas plantas não façam sombra às outras. Durante os meses ensolarados da primavera e verão esse fator não tem importância, porém, considerando que durante o inverno, a inclinação natural do Sol é pelo lado norte, os canteiros devem seguir o alinhamento norte-sul.

## 2.4.8. Ventilação

O percentual de umidade relativa do ar no interior da estufa determina o êxito de cada fase vegetativa dos cultivos, por isso a importância de seu controle. Os métodos de arejamento variam de acordo com o modelo de cada estufa. O percentual de ventilação varia em função do clima de cada região, e de um tipo de cultura para outro. Em geral, as regiões de umidade relativa do ar elevada, exigem sistemas mais eficientes de ventilação. Com o domínio da utilização da estufa, a pesquisa e a prática poderão determinar o percentual de ventilação para cada caso (WOLMER, 1995).



## 2.5. Materiais utilizados na construção de Estufas

De acordo com os materiais utilizados para sua construção, as estufas podem ter as estruturas de Madeira, Metálica e Mista (GUO et al., 2021).

### 2.5.1. Estrutura de madeira

A madeira tem como vantagem baratear o valor da construção. Como efeito negativo tem a liberação de resinas prejudiciais quando em contato com o filme de cobertura, diminuindo sua vida útil, necessitando de uma proteção com pintura ou camada de filme nas áreas de contato. A vantagem de se trabalhar com madeira é sua facilidade de ser encontrada e simplicidade de construção. Sua vida útil é em média de sete anos quando bem projetada.

### 2.5.2. Estrutura metálica

A estrutura metálica industrializada é de fácil montagem, grande durabilidade, baixa manutenção e com sistemas simples de fixação do filme de cobertura, porém, de alto custo se comparada com a madeira. Uma característica relevante é o aspecto fitossanitário, quando a estrutura metálica possui revestimento em zinco, fator que reduz sensivelmente o risco de contaminação.

### 2.5.3. Estrutura mista

É uma estrutura com parte em madeira e parte metálica, utilizada quando os arcos são em tubos galvanizados e o pé-direito em madeira. Essa estrutura barateia o custo de implantação e ao mesmo tempo proporciona baixa manutenção, possibilitando adaptar-se fixações e arcos de estruturas industrializadas.

## 2.6. Filmes Agrícolas

Diversos tipos de filmes plásticos são empregados na plasticultura, cada qual com propriedades diferentes, que podem atender exigências específicas de determinados cultivos ou particularidades climáticas de regiões diversificadas. Segundo Orzolek (2017) os principais plásticos empregados na plasticultura são o Polietileno de baixa densidade (PEBD), o Policloreto de vinila (PVC), o Polietileno de alta densidade (PEAD) e o Policarbonato (PC).



### **2.6.1. PEBD - Polietileno de Baixa Densidade**

É um plástico utilizado em praticamente todos os tipos de estufas, sendo o mais consumido na agricultura com 90% do volume mundial aplicado. A preferência dos agricultores pelo polietileno de baixa densidade se deve à sua versatilidade, possibilidade de ser obtido em peças com amplas larguras e, sobretudo, pelo seu baixo custo e facilidade de aplicação.

### **2.6.2. PVC - Policloreto de Vinila**

É um plástico muito resistente e de ótimas qualidades ópticas, que apresenta uma capacidade de bloquear até 98% da radiação ultravioleta. Dependendo da insolação da região, um filme de 200 metros pode durar até quatro anos com a utilização de aditivos. É utilizado, principalmente, em regiões de pouca insolação. Além de seu custo mais elevado, apresenta o inconveniente de ser produzido em larguras limitadas, com cerca de 2 metros.

### **2.6.3. PEAD - Polietileno de Alta Densidade**

É um plástico pouco utilizado na agricultura. Quando transformado em filmes, apresenta baixa transparência. Além disso, é fornecido com larguras inferiores a 2 metros, o que inviabiliza sua aplicação em ambientes protegidos. É um excelente material para fabricação de tubos, equipamentos de irrigação, telas para sombreamento e quebra-vento.

### **2.6.4. PC - Policarbonato**

O policarbonato é fornecido em chapas com espessura entre 1 e 3 milímetros, de alta transparência, longa durabilidade e de fácil aplicação. Sua utilização se restringe à construção de estufas e túneis altos, sendo o mais caro de todos os plásticos. Pode ser visto como alternativa ao vidro, com a vantagem de não quebrar com chuva de granizo. Sua durabilidade é de 8 a 10 anos, e durante esse tempo, não acumula sujeira em sua superfície, como é o caso do polietileno, PVC e do próprio vidro (SGANZERLA, 1997).



## 2.7. Reciclagem de Plásticos

É fato que, se não fosse dado um destino sensato às milhares de toneladas de plástico retirado das estufas a poluição seria eminente. É difícil imaginar um país como o Japão, com reduzida área agricultável, livrar-se de milhares de toneladas de filmes plásticos inaproveitáveis para a agricultura, a cada ano. Os agricultores japoneses utilizam o plástico de descarte para troca por produtos fabricados a partir dos próprios filmes recuperados, como estruturas de estufas, tubos para condução de água, palanques, telhas, etc. O mesmo ocorre em outros países como a França e Espanha (FOJT et al., 2020).

Os filmes agrícolas após utilizados ficam na maioria das vezes impregnados com resíduos tóxicos das aplicações de defensivos. Dessa forma, antes de serem reprocessados, devem ser tratados (FOJT et al., 2020).

No que se refere ao reaproveitamento dos filmes agrícolas no Brasil existem em todo o território nacional empresas de reciclagem dedicadas à recuperação de plásticos, inclusive os utilizados no meio rural. Assim, a quantidade de produtos fabricados pelas empresas recuperadoras é enorme. Os principais produtos fabricados com plásticos recuperados são mangueiras, sacos de lixo, vasos para flores, alças de sacolas, sacos para mudas de árvores, entre outros. Além disso, parte dos plásticos recuperados são incorporados às resinas virgens para a produção de alguns tipos de filmes, como as lonas plásticas pretas (DE SOUZA et al., 2016).

## 3. CONCLUSÕES

A instalação de uma estufa não consiste apenas em escolher um local aparentemente plano para montá-la, mas sim, em diversos fatores que devem ser estudados e analisados com atenção, por técnicos especializados, considerando cultura, clima e condições econômicas do produtor antes que elas possam ser instaladas.

O plástico agrícola deve ser reciclado e não apenas descartado e incinerado no campo ou destinado a lixões ou a aterros sanitários, tornando a produção mais sustentável e reduzindo a poluição do meio ambiente.

## 4. AGRADECIMENTOS

À UFGD pelo apoio do Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola.





## Referências

- BARRETO, A. Ecologia e Meio Ambiente: O que é o efeito estufa. 2021. Disponível em: <<https://www.o-que-e.com/o-que-e-o-efeito-estufa/>> Acesso em 22 mar 2021.
- BOTDEN, N. P. G.; CARVALHO S. M.; COSTA, J. M.; HEUVELINK, E.; KÖRNER, O.; VAN DER Ploeg, A. **Greenhouse horticulture in China: situation & prospects**. Horticultural Production Chains Group, 2004. 161p.
- BRAGANÇA, A. C. **Edificações Inteligentes: Smart Buildings para Smart Cities**. Saraiva Educação SA. 2020. 240p.
- CAMARGO FILHO, W. P.; CAMARGO, F. P. A quick review of the production and commercialization of the main vegetables in Brazil and the world from 1970 to 2015. **Horticultura Brasileira**, v.35, p.160-166, 2017.
- DE SOUZA, G. T. A. M.; FORTES NETO, P.; FORTES, N. L. P.; COSTA, R. A. C.; SARAIVA, A. F. Biodegradação de polietileno e bioplástico no solo. *Ambiente & Água: An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v.11, p.1172-1180, 2016.
- DOS REIS, N. V. B. **Construção de estufas para produção de hortaliças nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste**. Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 38, 16p. 2005.
- FIGUEIREDO, E. V. C. Influência do mercado na adoção de tecnologias e viabilidade econômica da cultura do tomate de mesa. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Botucatu - SP, 136p., 2001.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed., 2008, 421p.
- FOJT, J.; DAVID, J.; PŘIKRYL, R.; ŘEZÁČOVÁ, V.; KUČERÍK, J. A critical review of the overlooked challenge of determining micro-bioplastics in soil, **Science of The Total Environment**, v. 745, p.140975, 2020.
- GUO, Y.; ZHAO, H.; ZHANG, S.; WANG, Y.; CHOW, D. Modeling and optimization of environment in agricultural greenhouses for improving cleaner and sustainable crop production, **Journal of Cleaner Production**, v. 285, p. 124843, 2021.
- JUNGES, A. L.; SANTOS, V. Y. D.; MASSONI, N. T.; SANTOS, F. A. C. Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 13, n. 5, p. 126-151, 2018.
- MATOS, E. H. S. F. Dossiê Técnico: Cultivo Protegido de Hortaliças. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília - CDT/UnB, 2007. Disponível em: <<http://sbirt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjA1>>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- MENEGHETTI, G. A.; DA ROSA, F. S.; SOUZA, S. R.S.; VIDAL, J. O. Agricultura Familiar, Inovação e Desenvolvimento: Algumas reflexões sobre o Estado do Amazonas. **In: Workshop de pesquisa e agricultura familiar: Fortalecendo a interação da Pesquisa para inovação e sustentabilidade na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa. p.341, 2016.
- MENEGAES, J. F.; FILIPETTO, J. E.; RODRIGUES, A. M.; DOS SANTOS, O. S. Produção sustentável de alimentos em cultivo hidropônico. **Revista Monografias Ambientais do Centro de Ciências Naturais e Exatas** – UFSM, v.14, p. 102–108, 2015.
- NAKAMURA, A. C. Cooperapas: agricultura e cooperativismo no extremo sul do município de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 303p., 2017.
- ORZOLEK, M. D. A Guide to the Manufacture, Performance, and Potential of Plastics in Agriculture, **Elsevier**, p. 1-20, 2017.
- PERDIGONES, A.; BENEDICTO, S.; GARCÍA, J. L. Automatização de estufas: a evolução das tecnologias. **Agrotec**, n.8, p.78-81, 2013.
- PERFEITO, N. Simulação de Parâmetros Bioclimáticos em Ambiente BIM para o Planejamento e Otimização de uma Estufa Agrícola e sua Influência na Resposta Fisiológica da Cannabis sativa L. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis -





SC, 127p., 2019.

SILVEIRA, F. C. G. Desempenho de genótipos de alface-crespa em diferentes ambientes de cultivo, no município de Igarapava-SP. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Jaboticabal - SP, 23p., 2016.

SCARASCIA-MUGNOZZA, G.; SICA C.; RUSSO G. Plastic materials in European agriculture: atual use and perspectives, **Journal of Agricultural Engineering**. n.3, p.15-28, 2011.

SGANZERLA, E. **Nova Agricultura: A fascinante arte de cultivar com os plásticos**; 6 ed.; Guaíba: 1997. 338p.

VIEIRA NETO, J. G. Conformação dos coeficientes aerodinâmicos em estufas agrícolas determinada por fluidodinâmica computacional. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas - SP, 113p., 2019.

WOLMER, M. **Programa de plasticultura para o Estado de São Paulo**. n. 109, p. 22-26, 1995.



# CAPÍTULO 10

## **IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE APPCC NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA DE TRIGO**

IMPLEMENTATION OF THE HACCP IN THE WHEAT FLOUR PRODUCTION  
PROCESS

**Ana Célia Silva Vieira**

**Camila de Cassia Mendonça Silva**

**Marcia Núbia Morais Arouche**

**Rosefrancy Teixeira Siqueira**

**Eduardo Mendonça Pinheiro**

## Resumo

Este estudo traz como tema central a implantação do Sistema de Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) no processo de fabricação de farinha de trigo. Trata-se de uma pesquisa de campo embasado por um estudo experimental, em uma indústria de cereais no Estado do Maranhão, cuja escolha recaiu após reconhecer a necessidade de se implantar o APPCC na referida empresa visando trazer melhorias na empresa no que tange à fabricação de seu principal produto, a farinha de trigo, onde visualizou-se o APPCC como uma ferramenta eficaz para garantir a qualidade desse produto. O estudo analisou a importância do APPCC no processo de fabricação da farinha de trigo e que tipo de contaminação foi identificado neste produto. A partir do cumprimento de etapas da metodologia do APPCC, a experiência identificou os potenciais perigos no processo de fabricação do produto e trouxe grandes benefícios para a qualidade do produto produzido, apresentando melhor resultado, já que a metodologia do APPCC oferece meios para controlar os pontos que oferecem perigos de contaminação do produto.

**Palavras-chave:** APPCC, ponto críticos de controle, processo produtivo, Medidas Preventivas, medidas corretivas

## Abstract

This study has as its central theme the implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Points System (HACCP) in the wheat flour manufacturing process. It is a field research based on an experimental study, in a cereal industry in the State of Maranhão, whose choice fell after recognizing the need to implement the HACCP in that company in order to bring improvements in the company with regard to the manufacture of its main product, wheat flour, where HACCP was viewed as an effective tool to guarantee the quality of this product. The study analyzed the importance of HACCP in the wheat flour manufacturing process and what type of contamination was identified in this product. From the fulfillment of steps in the HACCP methodology, the experience identified the potential dangers in the product manufacturing process and brought great benefits to the quality of the product produced, presenting a better result, since the HACCP methodology offers means to control the points that offer product contamination hazards.

**Keyword:** HACCP, critical control points, production process, Preventive Measures, corrective measures



## 1. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um cereal frequentemente utilizado na alimentação humana em decorrência das suas características nutricionais, podendo ser consumido através de biscoitos, pães, bolos e massas. É cultivado principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (PIETRO-SOUZA et al., 2013). Todavia, durante a fabricação da farinha de trigo podem ocorrer contaminações capazes de comprometer seriamente a qualidade do alimento e a saúde do consumidor. Desse modo torna-se necessário que as indústrias alimentícias adotem programas que favoreçam a produção de um alimento seguro (PERSEGUELO, 2016).

Nesse contexto, cita-se como exemplo a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) que visa identificar, avaliar e controlar os riscos envolvidos na fabricação dos alimentos. O APPCC identifica perigos de origem biológica, química e física que podem causar prejuízos a saúde do consumidor. Ademais, determina os pontos críticos que necessitam de monitoramento, prevenindo, eliminando ou reduzindo a um nível aceitável para a produção de um alimento confiável (MAHAN, ESCOTT-STUMP, RAYMOND, 2013). O Sistema APPCC é baseado no sistema de engenharia conhecido como Análise dos Modos e Efeitos de Falha, do inglês *Failure, Mode and Effect Analysis* (FMEA) (STEVENSON; BERNARD, 1995).

O presente estudo consiste na aplicação do sistema APPCC em um moinho de trigo localizado em São Luís-MA, visando identificar e monitorar os pontos de controle e pontos críticos de controle associados a produção da farinha de trigo em todos os seus estágios, a fim de fornecer ao cliente um alimento seguro e livre de perigos.

## 2. METODOLOGIA

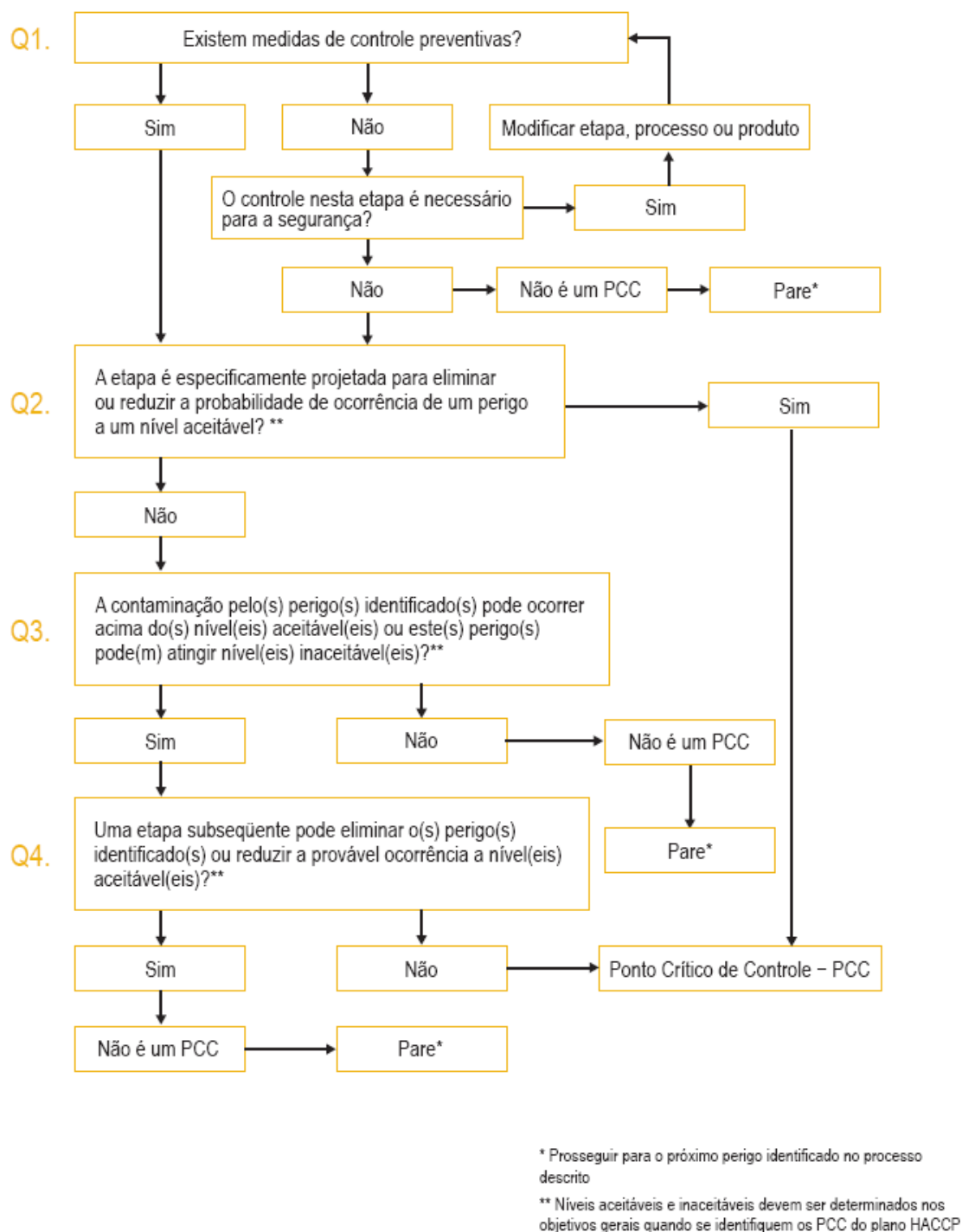
O presente trabalho foi desenvolvido em uma indústria de cereais localizada no Estado do Maranhão, trata-se de uma pesquisa de campo embasado por um estudo experimental. A empresa produz farinha de trigo para uso doméstico e para indústria de panificação.

Inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica referente a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), através de consultas em livros, artigos científicos e dissertações, a fim de compreender o tema abordado neste estudo. Posteriormente, efetuou-se a análise dos perigos e o levantamento dos pontos críticos de controle em todos os estágios do processo desde o recebimento da matéria-prima até a expedição do produto acabado, identificando tudo que influencia direta e indiretamente na qualidade do produto final. Finalmente, elaborou-se o plano APPCC, indicando todos os pontos de controle e críticos de controle, medidas

preventivas e corretivas, visando promover melhorias e garantir a fabricação de um alimento seguro e livre de contaminações.

A determinação de um PCC pode ser facilitada pela aplicação de uma árvore decisória. O *Codex Alimentarius* (2003) sugere o modelo representado na Figura 1.

Figura 1 - Árvore decisória para identificação de PCC's



Fonte: *Codex Alimentarius* (2003, p. 30)

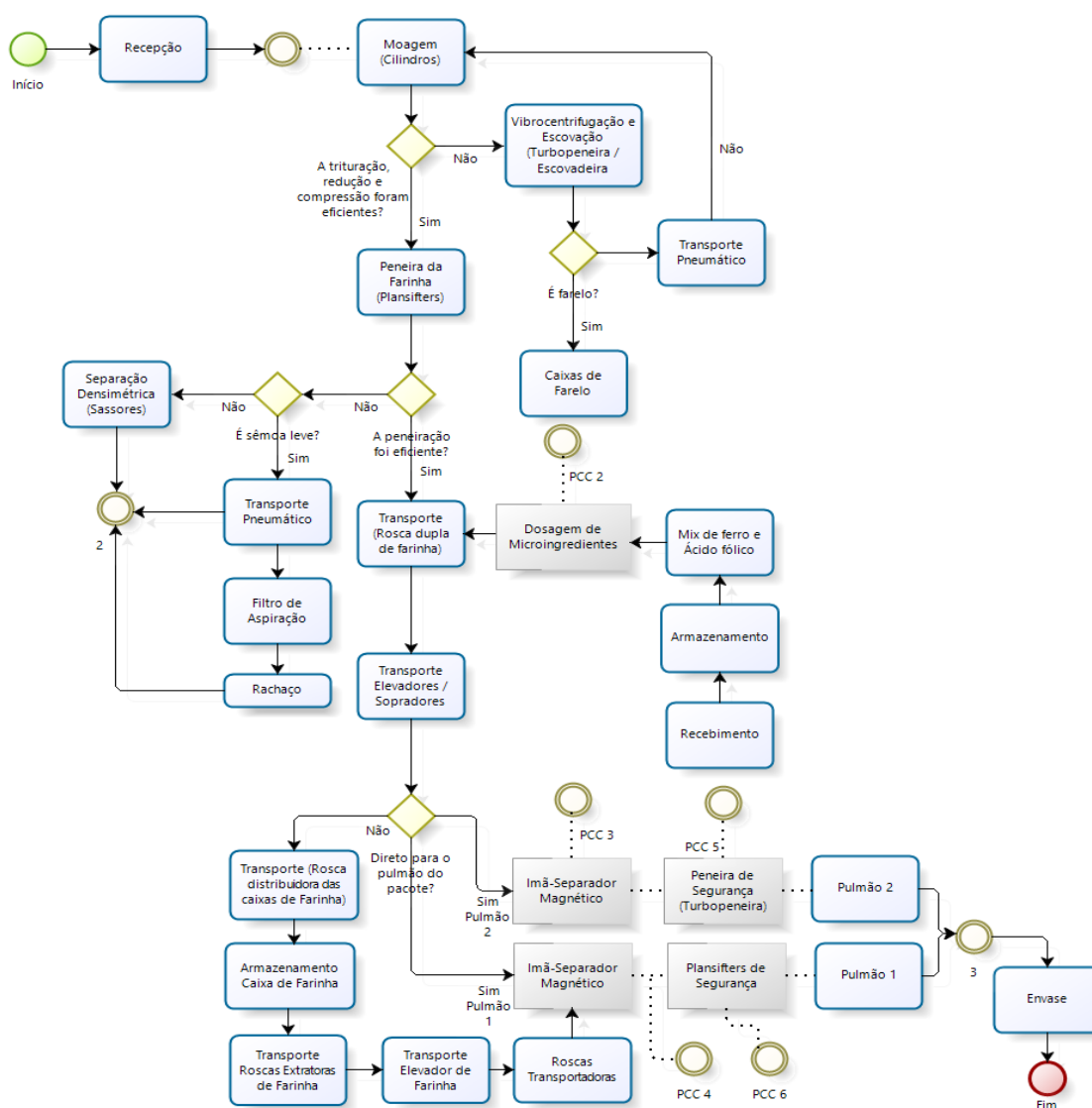
Ressalta-se que o monitoramento dos pontos críticos de controle é de responsabilidade de todos os supervisores da fábrica, considerando que todos os colaboradores são devidamente treinados para efetuar todos os controles necessários.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto fabricado pela empresa é a farinha de trigo, composta por grãos de trigo (matéria-prima), mix de ferro e ácido fólico (aditivos) e embalagem de rafia (primária). O alimento possui um aspecto fino, de fácil escoamento, sem empedramento e livre de materiais estranhos.

O APPCC foi aplicado em todo o processo produtivo da farinha de trigo, desde a recepção da matéria-prima até a expedição (Figura 2). Conforme as etapas estabelecidas para implantação dessa metodologia, primeiramente foi definida a equipe APPCC. Logo após realizou-se a análise dos existentes na matéria-prima, ingredientes e embalagens, assim como em todas as etapas do processo. Por conseguinte, foram identificados os pontos críticos de controle (PCC's), tendo em vista os inúmeros tipos de contaminação que podem surgir durante o processo.

Figura 2 - Fluxograma do processo de fabricação da farinha de trigo





Após as análises da matéria prima, ingredientes, embalagens (Tabela 1) e das fases do processo (Tabela 2), foram evidenciados perigos de natureza biológica no trigo e na etapa de recepção do trigo caracterizados pela presença das bactérias *Salmonella spp.* e *Escherichia coli*, oriundos da contaminação por pássaros devido ao local de descarga ser aberto e por contaminação de origem.

Tabela 1 - Análise dos perigos: Matéria-prima, ingredientes e embalagem

Perigo	Trigo	Justificativa	Severidade	Probabilidade	Risco
Biológico	<i>Salmonella spp.</i> <i>Escherichia coli</i>	Contaminação de pássaros devido ao local de descarga ser aberto;	Baixa	Baixa	Baixo
Químico	<i>Bacillus cereus</i>	Contaminação de origem.	Alta	Baixa	Médio
Físico	Metal	Presença devido à contaminação da matéria-prima; Contaminação por falha no transporte e processo.	Alta	Baixa	Médio
Perigo	Mix de ferro e ácido fólico	Justificativa	Severidade	Probabilidade	Risco
Químico	Metais pesados	Presença de compostos que não constam na especificação.	Baixa	Baixa	Baixo
Perigo	Embalagem	Justificativa	Severidade	Probabilidade	Risco
Físico	Objetos estranhos	Presença de materiais que não constam na especificação da embalagem.	Baixa	Baixa	Baixo
Perigo	Água	Justificativa	Severidade	Probabilidade	Risco
Biológico	<i>Escherichia coli</i>	Qualidade inadequada da água.	Alta	Baixa	Médio
Químico	Cloro residual livre	Superdosagem de Cl no tratamento da água da CAEMA.	Baixa	Baixa	Baixo

Fonte: Autores (2018)

Ressalta-se que a *Salmonella spp.* é uma bactéria que pode causar enterocolites, febre tifoide e infecções metastáticas (LEVINSON, 2016). Já a *Escherichia coli* é um bacilo gram-negativo presente nos seres humanos e nos animais. É responsável por infecções no trato gastrintestinal, urinário e infecções sistêmicas (LEVINSON, 2016).

Além das bactérias citadas anteriormente, percebeu-se a presença da bactéria *Estafilococos aureus* na etapa de separação magnética, imã de separação magnética e peneira de segurança. proveniente da falha na higiene pessoal dos funcionários que fazem a inspeção e limpeza dos equipamentos. Segundo Brooks et al. (2014) a bactéria *estafilococos aureus* encontra-se presente na microbiota humana, porém em algumas situações pode causar intoxicações alimentares e infecções graves que podem ser potencialmente fatais.

No trigo e na etapa de recepção do trigo foram observados perigos de origem química designados pela presença de *bacillus cereus* (toxina). Conforme Tortora, Funke e Case (2017) *bacillus cereus* é uma bactéria gram-positiva, formadora de esporos e encontra-se presente no solo e na vegetação. É responsável por produzir

toxinas capazes de provocar intoxicações alimentares graves.

No mix de ferro e ácido fólico notou-se a existência de contaminação fora de especificação. Na água identificou-se a presença de cloro residual livre devido a superdosagem de cloro no tratamento da água da CAEMA (Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão).

Na fase de armazenamento do trigo constatou-se a existência de pesticidas de expurgo em decorrência da dosagem inadequada e de falha no período de carência. Para Oliveira (2014) os pesticidas podem ocasionar intoxicação aguda caracterizada pela mudança repentina do estado de saúde do indivíduo e intoxicação crônica descrita pela presença de doenças que acometem vários órgãos e sistemas do corpo devido a exposição prolongada a esses praguicidas.

No estágio de dosagem de micro ingredientes observou-se superdosagem por excesso de mix de ferro e ácido fólico. Segundo Lewis (2013) níveis elevados de ferro podem sobrecarregar o fígado causando cirrose, além de comprometer outros órgãos do corpo. Para Fuhrman (2014) o excesso de ácido fólico pode aumentar a incidência de alguns tipos de câncer.

Tabela 2 - Análise dos perigos: Etapas do processo

<b>Perigo</b>	<b>Recepção do trigo</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Severidade</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Risco</b>
Químico	<i>Bacillus cereus</i>	Multiplicação de <i>Bacillus Cereus</i> (com produção de toxina).	Alta	Baixa	Médio
Físico	Metal	Presença devido à contaminação da matéria-prima.	Alta	Baixa	Médio
<b>Perigo</b>	<b>Armazenamento do trigo</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Severidade</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Risco</b>
Químico	Pesticidas de expurgo	Presença devido a dosagem inadequada;	Alta	Baixa	Médio
Físico	Metais	Falha no período de carência Falha operacional (pena e/ou trena, ou parafusos de dobradiça da tampa).	Alta	Baixa	Médio
<b>Perigo</b>	<b>Separação magnética</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Severidade</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Risco</b>
Biológico	<i>Estafilococos aureus</i>	Falha na higiene pessoal dos colaboradores que fazem a inspeção e limpeza do equipamento.	Alta	Baixa	Médio
Físico	Fragments de metal	Presença devido ao excesso de fragmentos de metal aderidos ao imã (falha na limpeza).	Alta	Baixa	Médio
<b>Perigo</b>	<b>Dosagem de micro ingredientes</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Severidade</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Risco</b>
Químico	Superdosagem	Excesso de mix de ferro e ácido fólico	Média	Baixa	Baixo
<b>Perigo</b>	<b>Imã de separação magnética</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Severidade</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Risco</b>

Biológico	<i>Estafilococos aureus</i>	Falha na higiene pessoal dos colaboradores que fazem a inspeção e limpeza dos equipamentos.	Alta	Baixa	Médio
Físico	Fragmentos de metal	Presença devido ao excesso de fragmentos de metal aderidos ao imã (falha na limpeza).	Alta	Baixa	Médio
<b>Perigo</b>	<b>Peneira de segurança</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Severidade</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Risco</b>
Biológico	<i>Estafilococos aureus</i>	Falha na higiene pessoal dos colaboradores que fazem a inspeção e limpeza dos equipamentos.	Alta	Baixa	Médio
Físico	Metais	Desgaste do equipamento proveniente de etapas anteriores.	Alta	Baixa	Médio

Fonte: Autores (2018)

Foram identificados perigos de ordem física no trigo e na etapa de recepção do trigo, caracterizados pela presença de metal, oriundos da contaminação da matéria-prima (Tabela 2). Na fase de armazenamento do trigo e peneira de segurança identificou-se a presença de metais em consequência da falha operacional (pena e/ou trena e parafusos de dobradiça da tampa) e desgaste do equipamento proveniente de etapas anteriores.

No estágio de separação magnética e imã de separação magnética percebeu-se a existência de fragmentos de metal tendo como justificativa o excesso de fragmentos de metal aderidos ao imã (falha na limpeza). Neves (2009) afirma que peças e fragmentos de metais podem estar presentes nos produtos através da matéria-prima e durante a fabricação, podendo ocasionar lesões e sufocamento.

Após a realização das análises biológicas, químicas e físicas, o APPCC pode ser observado na Tabela 3. Nele são apresentados os pontos críticos que precisam de monitorização contínua. Através dessa metodologia foi possível analisar cada fase do processo e os seus perigos, saber o momento exato de tomar decisões, quais medidas devem ser adotadas para corrigir os parâmetros que estiverem fora do limite crítico de controle e quais ações preventivas e corretivas devem ser estabelecidas para evitar e corrigir eventuais problemas no processo. Perseguelo (2016) implantou o plano APPCC em um moinho de trigo e promoveu melhorias no processo de fabricação da farinha de trigo integral.

TABELA 3 - Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

PCC	Etapa / MP	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registros	Verificação
<b>PCC<sub>1</sub></b>	<b>Separação magnética</b>	Fragmentos e peças de metal	Procedimento Operacional Padrão- 06: Manutenção Preventiva e Corretiva; Controle da presença do imã; Inspeção visual do imã	Procedimento Operacional Padrão-Envase	<b>O que?</b> Presença de fragmentos metálicos aderidos em quantidade acima do padrão – Presença do imã <b>Como?</b> Através da inspeção visual <b>Quando?</b> Verificada em três horários durante a produção. <b>Quem?</b> Operador	Limpar o imã. Caso a quantidade de fragmentos aderidos à barra seja superior à foto padrão, parar o envase e proceder com a limpeza do imã.	-	Supervisão dos registros com visto
<b>PCC<sub>2</sub></b>	<b>Dosagem de Micro Ingredientes</b>	Excesso de Dosagem de Mix de Ferro e Ácido Fólico	FLM 08: Controle da Dosagem de Mix de Ferro e Ácido Fólico; Inspeções diárias.	156g/min	<b>Onde?</b> Moagem <b>O que?</b> Controle de Dosagem de Mix na Farinha <b>Como?</b> Através de Registro de Dosagem do Mix <b>Quando?</b> A cada 2 horas <b>Onde?</b> Moagem	Corrigir Dosagem de Mix, conforme Tabela com valores pré-estabelecidos de acordo com a vazão de Farinha.	Controle de Dosagem de Mix de Ferro e Ácido Fólico	Supervisão dos registros com visto

<p><b>PCC<sub>3</sub></b></p>	<p><b>Ímã - Separação magnética</b></p>	<p>Fragmentos e peças de metal</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão- 06: Manutenção Preventiva e Corretiva; Controle da presença do ímã; Inspeção visual do ímã</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão-Envase  Limpeza de Ímã e Peneira</p>	<p><b>O quê?</b> Presença de fragmentos metálicos aderidos em quantidade acima do padrão – Presença do ímã <b>Como?</b> Através da inspeção visual <b>Quando?</b> Verificada em três horários durante a produção. <b>Quem?</b> Operador <b>Onde?</b> Pacote</p>	<p>Limpar o ímã conforme o Procedimento Padrão de Higiene Operacional 004.  Caso a quantidade de fragmentos aderidos à barra seja superior à foto padrão, parar o envase e proceder com a limpeza do ímã.</p>	<p>Monitoramento e Limpeza do Ímã</p>	<p>Supervisão dos registros com visto</p>
<p><b>PCC<sub>4</sub></b></p>	<p><b>Separação magnética</b></p>	<p>Fragmentos e peças de metal</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão- 06: Manutenção Preventiva e Corretiva; Controle da presença do ímã; Inspeção visual do ímã</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão-Envase  Limpeza de Ímã e Peneira</p>	<p><b>O quê?</b> Presença de fragmentos metálicos aderidos em quantidade acima do padrão – Presença do ímã <b>Como?</b> Através da inspeção visual <b>Quando?</b> Verificada em três horários durante a produção. <b>Quem?</b> Operador <b>Onde?</b> Pacote</p>	<p>Limpar o ímã conforme o Procedimento Padrão de Higiene Operacional 004.  Caso a quantidade de fragmentos aderidos à barra seja superior à foto padrão, parar o envase e proceder com a limpeza do ímã.</p>	<p>Monitoramento e Limpeza do Ímã</p>	<p>Supervisão dos registros com visto</p>

<b>PCC<sub>5</sub></b>	<b>Peneira de segurança</b>	Porcas, parafuso, pedras, fios de algodão	Procedimento Operacional Padrão-06 Manutenção Preventiva e Calibração dos Equipamentos Controle da presença e integridade da peneira	Formulário - Presença de peneira metálica com abertura máxima de 2,0 mm.	<b>O que?</b> Presença da peneira  Ausência de rasgos ou perfurações na peneira  <b>Como?</b> Inspeção visual com auxílio do tato  <b>Quando?</b> Verificada em três horários durante a produção.  <b>Quem?</b> Operador do envase	Parar o envase Trocar a peneira  Bloquear e reprocessar o produto desde a última verificação.  Comunicar ao controle de Qualidade.	Monitoramento e Limpeza da Peneira	Supervisão dos registros com visto
------------------------	-----------------------------	---	--	---	--	---	------------------------------------	------------------------------------

Fonte: Autores (2018) **Onde?** Pacote



### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a conclusão do trabalho, percebeu-se que com a implantação do APPCC foi possível identificar os perigos biológicos, químicos e físicos associados a produção da farinha de trigo em todos os seus estágios, estabelecer e monitorar os Pontos Críticos de Controle (PCC's), a fim de produzir um alimento de qualidade e confiável.

Através da aplicação do APPCC, foram encontrados PCC's nas etapas de separação e imã de separação magnética, ambas tendo como agente causador a presença de fragmentos e peças de metal. Também, foram indentificados PCC's na fase de dosagem de microingredientes devido ao excesso de dosagem de mix de ferro e ácido fólico e na peneira de segurança em decorrência da existência de porcas, parafusos, pedras e fios de algodão. Assim, estabeleceram-se medidas preventivas, corretivas e procedimentos de monitoramento, visando promover um produto seguro ao consumidor.

Conclui-se que o APPCC é uma ferramenta muito importante para o controle de qualidade dos produtos. A sua implantação é complexa, e para obter resultados satisfatórios é fundamental a participação e o comprometimento de todos os colaboradores da empresa durante esse processo.

### Referências

BROOKS, G. F.; CARROL, K. C.; BUTEL, J. S.; MORSE, S.A.; MIETZNER, T. A. **Microbiologia médica de Jawertz, Melnick & Adelberg**. Porto Alegre: AMGH editora Ltda, 2014.

CODEX COMMITTEE ON FOOD HYGIENE. **Recommended international code of practice general principles of food hygiene**. Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations, World Health Organisation, 2003.

ESCOTT-STUMP, S.; MAHAN, K. L.; RAYMOND, J. L. **Krause alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

FUHRMAN, H. **Superimunidade**. Rio de Janeiro: Agir, 2014.

LEVINSON, W. **Microbiologia médica e imunológica**. Porto Alegre: AMGH editota Ltda, 2016.

LEWIS, S.L; DIRKEN, S. R.; HEITKENPER, M. M.; BUCHER, L.; CAMERA, I. M. **Tratado de enfermagem médico-cirurgica:avaliação e assistência dos problemas clínicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

NEVES, M. C. P. **Perigos físicos nos alimentos:como as práticas agrícolas podem contribuir para a segurança dos alimentos**. Seropédica: Embrapa, 2006.

OLIVEIRA, L. de. C. C. **Resíduos de agrotóxicos nos alimentos,um problema de saúde pública**.Trabalho de Conclusão de Curso-Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2014.

PERSEGUELO, F. M. **Sistema APPCC aplicado a farinha de trigo integral**. 70f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em tecnologia de alimentos) - Universidade de Tecnologia Federal do Paraná-UTFPR, Londrinas, 2016.

PIETRO-SOUZA,W.; BOMFIM-SILVA, E. M.; SCHLICHTING, A. F.; SILVA, M .de. C. Desenvolvimento inicial de trigo sob doses de nitrogênio em latossolo vermelho de cerrado. **Revista Brasileira de engenharia**



**agrícola ambiental**, Campina Grande, v.17, n.6, p.575-580, 2013.

STEVENSON, K. E.; BERNARD, D. T. eds. **HACCP**: establishing hazard analysis critical control point programs. A workshop manual. 2. ed. Washington: The Food Processors Institute, 1995.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre: ARTMED editora Ltda, 2017.

# CAPÍTULO 11

## **ANÁLISE BROMATOLÓGICA DA FARINHA DE COCO E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE**

BROMATOLOGICAL ANALYSIS OF COCONUT FLOUR AND ITS HEALTH  
BENEFITS

**Leila de Cássia Moraes Cerqueira**

**Neuriane Silva Lima**

**Ana Carla Cardoso Costa**

**Francisco de Assis Alves Guida Junior**

**Bárbara Guerra Barbalho**

**Glória Maria Granjeiro Ferreira**

**Darlan Ferreira da Silva**

**Wellyson da Cunha Araújo Firmo**

**Victor Elias Mouchrek Filho**

**Maria Raimunda Chagas Silva**

## Resumo

Os alimentos apresentam um importante papel na manutenção da vida humana, pois fornecem os elementos nutricionais necessários para o nosso organismo. No entanto, em decorrência do estilo de vida moderna, as pessoas consomem alimentos industrializados, aumentando, assim, o consumo de alimentos refinados, ricos em gorduras saturadas e pobres em fibra alimentar. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar as propriedades físico-químicas centesimais da farinha do côco, alimento abundante nas terras nordestinas. A coleta do material analisado foi feita manualmente, posteriormente armazenados nos laboratórios de Bromatologia e Laboratório de Ciências do Ambiente – LACAM, da Universidade Ceuma, para as análises física e química (Umidade, cinza, pH, acidez, cálcio e magnésio). Dessa forma, foi possível avaliar que a farinha de coco seco tem baixa acidez, além de ricos minerais como cálcio e magnésio, que apresentaram-se satisfatórios, afirmando a farinha de côco como alimento de grande valia nutricional.

**Palavras chave:** *Coco nucifera* L, Fibra alimentar, Alimento Funcional.

## Abstract

Food plays an important role in the maintenance of human life, as it provides the necessary nutritional elements for our body. However, as a result of the modern lifestyle, people consume processed foods, thus increasing the consumption of refined foods, rich in saturated fats and low in dietary fiber. Therefore, the objective of this research was to evaluate the physical and chemical properties of coconut flour, an abundant food in the Northeastern lands. The analyzed material was collected manually, subsequently stored in the Bromatology and Environmental Sciences Laboratory - LACAM, at the Ceuma University, for physical and chemical analysis (Moisture, ash, pH, acidity, calcium and magnesium). Thus, it was possible to assess that dry coconut flour has low acidity, in addition to rich minerals such as calcium and magnesium, which were satisfactory, affirming coconut flour as a food of great nutritional value.

**Keywords:** *Coco nucifera* L, Dietary fiber, Functional Food.



## 1. INTRODUÇÃO

A cocoicultura (cultivo de coqueiro) vem sendo largamente incrementada no Brasil, destaca-se não somente por ser atividade tradicional, mas também por apresentar grande importância socioeconômica segundo Martins et al., (2011) afirmam que o Brasil produz 2,8 milhões de toneladas de coco, destacando-se como 4ª potência mundial, sendo os estados da Bahia e de Sergipe os líderes da produção nacional. A espécie *Coco nucifera L.*, planta que produz o coco, é a única espécie classificada no gênero *Cocos*. É um membro da família *Arecaceae* (família das palmeiras). Foi introduzido no Brasil em 1553 e, atualmente, o país desponta como o quarto maior produtor de coco do mundo, ficando atrás, somente, da Indonésia, Filipinas e Índia respectivamente FAOSTAT, 2019. Em virtude desta dispersão e adaptabilidade, seu cultivo e sua utilização se dão de forma expressiva em todo o mundo, com os mais variados produtos, tanto de forma in natura quanto industrializada.

Botanicamente, o coco é um fruto seco simples classificado como drupa. Possui uma camada externa grossa e fibrosa (casca). A água de coco (endosperma líquido) preenche a cavidade central do fruto encerrada pela copra ou polpa (endosperma sólido). Em seu estado natural, a água é estéril sem presença de microrganismo como fungos e bactérias e é utilizado como isotônico natural (SEBRAE, 2014).

Na forma in natura aproveita-se do coco: a água, por ser um excelente hidratante natural, rica em sais minerais, com uma concentração isotônica para o organismo humano, de grande valor comercial; a copra (polpa seca do coco) da qual se extrai o leite que é muito utilizado na culinária brasileira na elaboração de molhos, preparo de bolos pudins e sorvetes (RIBEIRO, 2017).

No processo de beneficiamento do coco, a casca é usada na fabricação de cordas, tapetes, chapéus e encostos de bancos de veículos; o óleo é usado na indústria alimentícia como óleo de mesa e na produção de margarina, na indústria de cosméticos, de detergentes sintéticos, de sabão, vela e fluidos para freio de avião (AGEITEC, 2016).

O antigo conhecimento popular em torno desse fruto atravessou fronteiras. Além disso, espalhou-se pelo mundo inteiro, conquistou a ciência e, nos últimos tempos, tem sido objeto de extensos estudos científicos em vários países, com destaque para os Estados Unidos, Índia e Inglaterra que reconheceram as várias propriedades benéficas do coco para a saúde. Comprovando, desse modo, o que intuíram as gerações milenares. Não se trata mais, portanto, de mito, há evidências científicas que comprovam os fatos (RIBEIRO, 2017).

O chamado coconut oil e seus derivados são considerados um *Super Alimen-*



to pelo Functional Foods Center – EUA. Com destaque para o óleo de coco, reconhecido, como um potente alimento por sua ação anti-inflamatória, antibiótica e imunológica além de ser um excelente antioxidante – dada a alta concentração de vitamina E. Por não gerar gorduras trans, o óleo de coco é ideal para cozinhar e fritar alimentos, podendo substituir os óleos vegetais poli-insaturados, segundo constatações científicas. Utilizado também, na forma de manteiga esses atributos e do resultado de farta pesquisa e literatura que comprovem os benefícios desse alimento para a saúde, o coco é, ainda, um alimento subutilizado, sobretudo, pela falta de informação dos consumidores (RIBEIRO, 2017)

## **1.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **1.1.1 Farinha De Coco: Alimentos Com Propriedades Funcionais**

Alimentos funcionais que prometem ajudar na prevenção de doenças são a as novas tendências do poderoso mercado alimentício neste início de século XXI. Com o aumento da expectativa de vida associado ao conceito de longevidade com saúde, o mercado de alimentos com a rotulação de alimentos funcionais entre 2004 e 2009 no Brasil passou de US\$ 8,5 milhões para US\$ 15,5 milhões (SEBRAE, 2017).

Ainda de acordo com o Guia Alimentar para a população brasileira por meio de uma alimentação saudável melhora-se o perfil nutricional uma vez que a alimentação se dá em função do consumo de alimentos e, não de nutrientes.

A utilização de alimentos com finalidade de redução do risco de doenças teve início no Japão, na década de 1980. Em 1990, criaram a categoria de alimentos denominada FOSHU (Foods for Specified Health Use), que tinha como princípio a promoção de alimentos que conferissem mais saúde à população (COZOLINO, 2015).

A tendência atual de alimentação saudável, qualidade de vida e perda de peso, como preocupações da dieta da vida moderna, fez surgir esse mercado de alimento funcional por serem capazes de oferecer benefícios à saúde, dadas suas características nutricionais e, por isso, oferecer qualidade de vida (AFBR – Alimentos Funcionais do Brasil, 2010). De acordo com as diretrizes da portaria de nº 398 de 30 de abril de 1999 da ANVISA, considera-se alimento com alegação de propriedade funcional ou de saúde: Todo alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde, devendo ser seguro para o consumo sem supervisão médica.

O baixo consumo de alimento rico em fibras vem sendo associado ao aumento da incidência de doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, constipação intestinal, alto nível de colesterol, dentre outras. Doenças que surgiram, no contexto da industrialização de produtos alimentícios que, para torná-los agradáveis à





aparência e duráveis nas prateleiras dos supermercados, utiliza produtos químicos nocivos à saúde que retiram dos alimentos as proteínas, as fibras, as enzimas, os minerais, e as vitaminas deixando somente os carboidratos, conforme alerta do Guia Alimentar, para a população Brasileira (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015)

Farinhas proveniente de diferentes grãos, sementes, cascas e hortaliças têm sido amplamente divulgadas como benéficas à saúde por fornecer além de fibras alimentares, vitaminas, proteínas, minerais e carboidratos. Para efeito desta pesquisa, considera-se como farinha os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos (RESOLUÇÃO-BRDC Nº 263, de setembro de 2005).

Dentre as várias alternativas existentes de incorporação de resíduos na formulação de novos produtos visando evitar o desperdício destaca-se o aproveitamento do bagaço do coco seco para a produção de farinhas que podem ser aplicadas em produtos como bolo, pães, biscoitos, iogurte, frutas, dentre outros.

Visando ampliar a oferta de produtos com alto teor de fibras, a um baixo custo, beneficiando populações de baixo poder aquisitivo no incremento de uma alimentação saudável o presente estudo tem por objetivo avaliar, através de análise físico-química, amostras de farinha de coco e avaliar seus benefícios nutricionais para a saúde.

O bagaço do coco seco é um resíduo com grande potencial de aproveitamento, mas, com pouco incentivo para a produção e o consumo, sendo assim, teve-se como objetivo nesta pesquisa foi analisar as características centesimal e química da farinha do côco.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Obtenção da Farinha do Resíduo a Polpa de Côco

Os côcos secos utilizados na pesquisa foram adquiridos no povoado chamado Parati, localizado no município de Cedral, há 231 km quilômetros da capital maranhense. A coleta foi feita manualmente nas primeiras horas do dia, onde foi feita a seleção dos côcos com melhor aparência. Após a coleta os frutos foram armazenados e transportados para os laboratórios de Bromatologia e Laboratório de Ciências do Ambiente – LACAM, da Universidade Ceuma.

Os frutos do coqueiro foram descascados e abertos (**Figura 1.A**), onde posteriormente foi desprezado a água e feito o despulpamento do endocarpo do côco, em seguida, as amostras foram cortadas em pequenos pedaços (**Figura 1.B**), lavadas com água destilada e trituradas em liquidificador, logo após foi passado na



peneira para a extração do leite (**Figura 1.C**), restando somente a matéria prima de interesse o bagaço do côco para a produção da farinha (**Figura 1.D**).

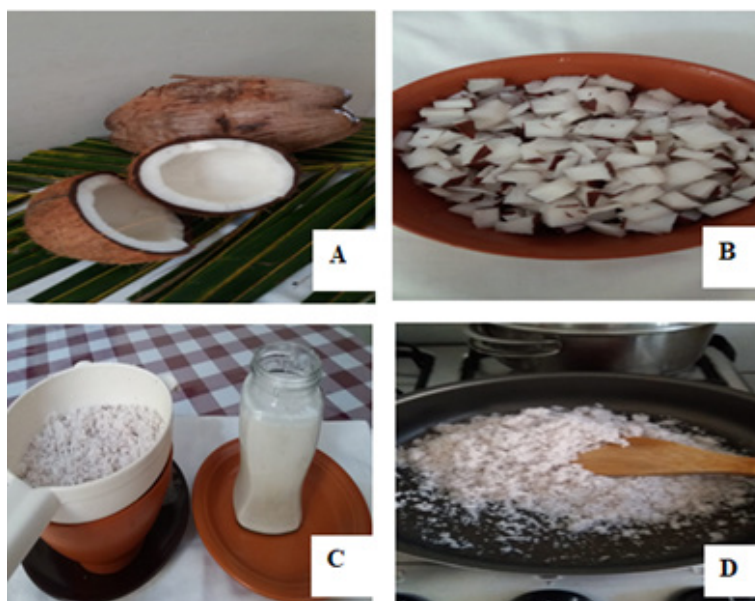


Figura 1. Etapas de obtenção da farinha: coco aberto (A), Fatiamento do coco (B) Extração do leite (C); Separação do bagaço do côco (D).  
Fonte: Autor, (2019)

## 2.2 Produção da Farinha de Coco

O bagaço in natura do coco seco (cerca de 300 g) foi colocado em uma refratária para secagem em temperatura ambiente por doze horas (**Figura 2.A**). Após esse tempo, foi levado ao fogo a 100° C, em uma superfície de teflon, mexendo sempre com uma colher de madeira até o ponto de uma coloração marrom. O resultado foi uma farinha de cor marrom com um odor bastante característico (**Figura 2.B**). Após o esfriamento foi acondicionado em pote de vidro esterilizado e hermeticamente fechado. Na figura 3 é possível observar todo o procedimento para a obtenção da matéria prima.

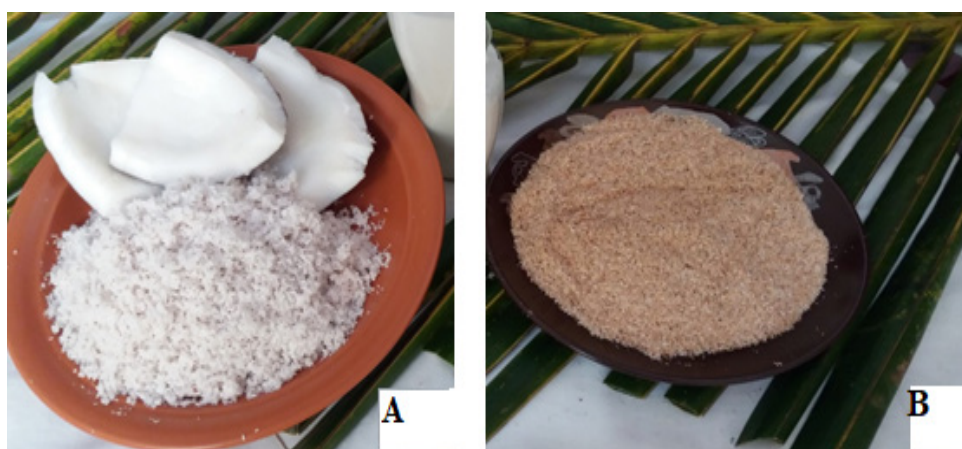


Figura 2. Produção da farinha: côco aberto in natura (A), Farinha de coco seco (B).  
Fonte: Autor, (2019)



Figura 3. Fluxograma do processo de extração da farinha do coco.  
Fonte: Autor, (2019)

## 2.3 Secagem

Após a produção da farinha as amostras foram pesadas em cadinhos de porcelana previamente incinerados, e submetidas à secagem em estufa a temperatura de 100°C por 6 horas. Após a secagem, as amostras foram colocadas em dessecador e depois novamente pesadas. Em seguida, as amostras foram coletadas em potes de vidro e armazenado em ambiente seco até o momento da execução das análises.

## 2.4 Análise Bromatológica da Farinha de Côco

O resíduo extraído do beneficiamento do coco seco foi codificado como farinha de coco (FC) e submetido à caracterização físico-química em duplicatas, seguindo os seguintes parâmetros:

## 2.4.1 Composição Centesimal da Farinha

A umidade foi determinada por gravimetria, onde foi pesado 5g da amostra triturada e homogeneizada, em triplicata, em uma cápsula de porcelana previamente tarada. Colocou-se a cápsula mais amostra em estufa a 105°C por 3h, em seguida retirou-se da estufa e resfriou-se em dessecador por 30min e foi pesada. A operação de aquecimento e resfriamento foi repetida até peso constante. Para análise do resíduo mineral fixo (Cinzas), foi pesado 5 g da amostra e determinado por gravimetria em mufla a 550°C por 2 horas até peso constante. BRASIL, 2008).

Para a determinação de acidez total (%) foram utilizadas soluções preparadas usando cerca de 2 g da amostra diluídas em 50 ml de água destilada. Para a titulação das mesmas, empregou-se uma solução de NaOH 0,1 M e como indicador a fenolftaleína. Os resultados foram expressos em porcentagem, de acordo com a metodologia descrita em. BRASIL, (2008).

Para a determinação de cálcio e magnésio pesou 2g da amostra e dissolveu com água destilada, filtrou e adicionou 4 gotas NaOH 0,01M e adicionou 5 gotas de EDTA 0,1M foi determinado por a leitura no espectrofotometria.

A extração da fibra foi realizada usando detergente acidificado, brometo de cetiltrimetilamonio e ácido sulfúrico  $H_2SO_4$  1N, de acordo com o método gravimétricos por detergente. Foi pesado 2g da farinha de coco e depois transferido para o frasco de refluxo do equipamento e adicionado 50 ml de detergente ácido. Depois a amostra foi aquecida até a ebulição por 10 minutos e refluxado por uma hora. Ao final do refluxo, agitou-se o frasco e filtrou-se no cadinho já incinerado e pesado em balança analítica. Foi adicionado água quente a 100° C até 2% do cadinho ficando em repouso por alguns segundos. E depois a amostra foi secada e lavada com água quente e com acetona por duas vezes. Em seguida, secada por três horas em estufa a 100° C e pesada em balança analítica.

Para determinação do pH forma separadas amostras de 10 g de farinha, adicionada 100 ml de água destilada, sendo este conteúdo agitado por 30 minutos, permanecendo então, em repouso por 10 minutos e depois filtrada e feito a medição. A análise foi realizada através de potenciômetro seguindo o método Instituto Adolfo Lutz, 2008.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises da composição centesimal da farinha e bagaço do coco, apresentada na(tabela 1).

<b>Amostras</b>	<b>Umidade %</b>	<b>Cinzas %</b>	<b>Fibras %</b>	<b>Acidez total</b>
Bagaço I	59,94	1,11	48,5	0,04
Bagaço II	57	1,46	36	0,04
Farinha I	28	0,52	53	0,08
Farinha II	30	0,52	59	0,06

Tabela 1. Resultado da análise da composição centesimal  
Fonte: Autor, (2019)

O bagaço de coco obtida neste trabalho apresentou teor de umidade de 59,94% para o bagaço I e 57 % para o bagaço II, devido ao processo de produção da farinha de coco houve uma redução de em média 29 % da umidade inicial, porém apesar da significativa diminuição, as farinhas ainda não estão dentro dos valores recomendado pela legislação RDC nº 263 de 2005, afirmam que o valor da umidade deve estar entre 8 a 15%.

De acordo com Viroli (2018), a avaliação do teor de umidade é importante para a verificação do tempo de prateleira do produto, assim valores acima de 13% de umidade, podem proporcionar crescimento microbiano e deterioração em menos tempo que o previsto. Levando em consideração a isso percebe - se farinha de côco é um alimento que tem pouca durabilidade, devendo ser consumida em pouco tempo após a produção.

Em relação ao resíduo mineral (cinzas) que é o resíduo inorgânico após a queima da matéria orgânica, obteve-se o valor de 0,52% para as duas amostras de farinha, resultado este que se encontra abaixo dos parâmetros apresentados pela legislação RDC nº 263 de 2005, que varia de 1 a 6%, mas em contrapartida as cinzas do bagaço chegaram a valores acima de 1% possuindo mais resíduo mineral do que a farinha, segundo Souza et al. (2008) em seu trabalho afirma que níveis baixos de cinzas em farinha são favoráveis para uma maior qualidade desta, pois não há risco de contaminação por outros materiais.

Nas análises de fibras foram encontradas alto teor de fibra bruta, os valores dos bagaços variaram de 36 a 48,5 % e da farinha de 53 a 59%, através dos valores pode- se perceber que há maior quantidade de fibras nas amostras de farinha do que nos bagaços. De acordo Bernardino (2001) com as fibras aumenta o volume do conteúdo gástrico e retarda o seu esvaziamento, favorecendo por isso a sensação de satisfação e protelando o aparecimento da fome.

Com relação a acidez da farinha de coco o resultado apresentou teor de 0,08% sendo maior que valor do bagaço (0,04%), valores diferentes dos exigidos para os





farináceos comuns, como é o caso da farinha de mandioca 2,0%, farinha de trigo com 3,0% e a farinha de trigo integral 4,0%, conforme RDC nº 263 de 2005. No gráfico 1 estão os resultados das análises químicas das amostras da farinha.

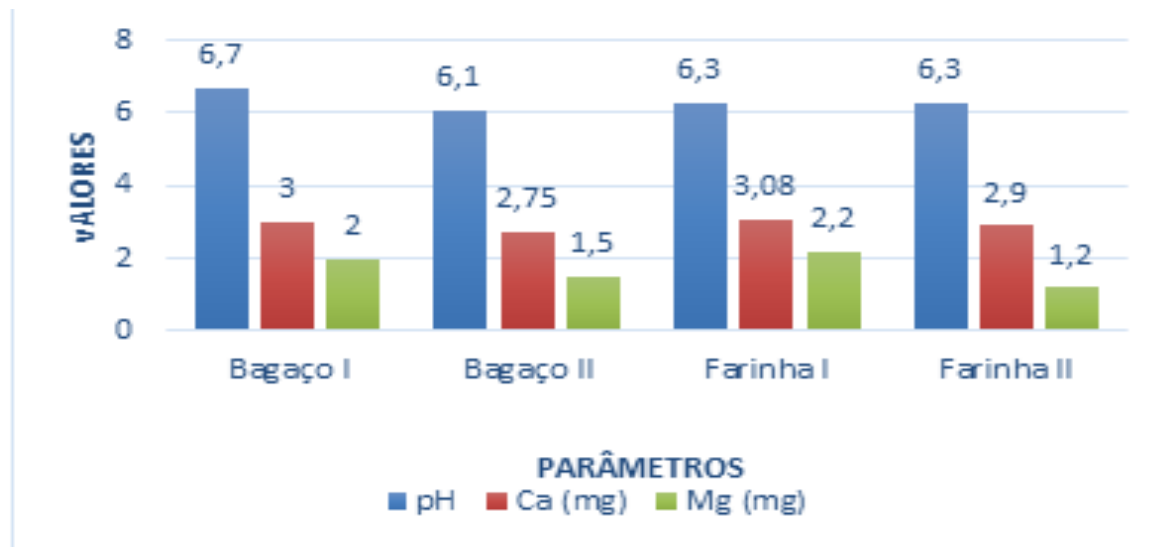


Gráfico 1 - Resultados das análises químicas das amostras  
Fonte: Autor, (2019)

Os valores da medida do pH encontrados foi de 6,7 para o bagaço e de 6,3 para a farinha, observou – se que este enquadra na faixa de pH de 2 a 8,5, valores estes que podem ser propícios ao crescimento de mofos e leveduras. Segundo Amorim (2012) ressalta a importância do pH sob a ótica da conservação de alimentos, pois o pH é um parâmetro de grande importância pois, sendo seletivo da presença microbiana e da ocorrência de interações químicas define o rigor dos tratamentos industriais. Além da influência na conservação, a acidez é um componente básico do gosto do alimento onde se faz presente.

Foi considerado, também, nas análises das amostras a presença de cálcio (Ca) com concentração de 3 e 2,75 mg para o bagaço I e II, e 3,08 e 2,9 para farinha I e II respectivamente. Os valores foram significativos levando em consideração que o cálcio é de grande importância para a saúde humana, (1 a 2 % do corpo de um adulto é formado por cálcio), podendo assim admitir que tanto a farinha do bagaço tem valor nutritivo. As amostras apresentaram teores de magnésio de até 2,2 mg, valor esse expressivo considerando que é de suma importância o magnésio no organismo e a escassez de magnésio em alimentos funcionais.

### 3. CONCLUSÃO

Neste estudo, foi possível avaliar que a farinha de coco seco apresentou pH pouco ácido e baixa acidez, além de cálcio e magnésio, apesar de ter apresentado alto teor de umidade o que lhe confere pouca durabilidade e baixa resistência a ataques microbianos, comparado com o bagaço a farinha de coco teve valores mais elevados na grande parte dos parâmetros, confirmando assim que a transformação

do bagaço do coco para farinha uma técnica saudável.

Os alimentos apresentam um importante papel na manutenção da vida humana, pois fornecem os elementos nutricionais necessários para o nosso organismo, no entanto, em decorrência do estilo de vida moderna, as pessoas consomem alimentos industrializados, aumentando, assim, o consumo de alimentos refinados, ricos em gorduras saturadas e pobres em fibra alimentar.

## Referências

AMORIM, A. G; SOUSA, T. A; Oliveira .S. TOCANTINS. **Determinação do ph e Acidez Titulável da Farinha de Semente de Abóbora** (Cucurbita, 2012.Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/1159/2840>. Acesso em: 6 nov. 2019.

AGEITEC. **Fibra de coco na Indústria**. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 05 nov. 2016.

BERNARDIN, M. A. **Classificação e aplicação da farinha do bagaço da cana-de-açúcar em bolo**. 2011. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia e Alimento) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimento, [S. /], 2011. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/pdf>. Acesso em: 6 nov. 2019.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para análises de alimentos**. 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996**. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/354\\_96.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/354_96.htm). Acesso em: 03. nov. 2018.

BRASIL. **Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, constantes do anexo desta Portaria**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2003.

COZZOLINO, S.M.F. HORST, M.A; LAJOLO, F.M. **Biodisponibilidade de compostos bioativos de alimentos. In. – Biodisponibilidade de Nutrientes**, 2012, p. 879-914. <http://www.abeso.org.br/pdf/revista55/artigo.pdf>Disponível em: Acesso em: 11. Nov. 2019 .

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION FAO. 2011. **World Production**. Disponível em: Acesso em: 11. Nov. 2019.

MARTINS, C. R., JESUS JUNIOR L.A.J. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional: panorama**. 2010. Embrapa Tabuleiros Costeiros - Aracaju,32p.

PORTAL SÃO FRANCISCO. Cocos Nucifera L. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/alimentos/coco>. Acesso em: 05 nov. 2019.

RIBEIRO, Lair, Geraldo, Theodoro. **A verdade científica sobre um superalimento funcional denominado óleo de coco**. Brazillian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR. Vol. 18, n. 3, pp. 109-117. Maio, 2017. Disponível em: <http://www.mastereditora.com.br/bjscr>. Acesso em: 02/08/2017.

SEBRAE. **Cultivo e mercado de coco**. Disponível em: [https://respostas.sebrae.com.br/cultivo e mercado de coco verde](https://respostas.sebrae.com.br/cultivo-e-mercado-de-coco-verde). Acesso em: 05 nov. 2019.

SOUZA, J.M.L, NEGREIROS, J.R.S, ÁLVARES, V.S, LEITE, F.M.N, SOUZA, M.L. REIS, F.S., FELISBERTO, F.A.V.: **Variabilidade físico-química da farinha de mandioca. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.





I.], 4 out. 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf>. Acesso em: 6 nov. 2019.

**VIROLI, S.L.M; MACEDO, M.F.S. Caracterização Físico-Química Da Farinha De Mandioca Comercializada na cidade de Paraíso do Tocantins.** 58º Congresso Brasileiro De Química. 2018, São Luís. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2018/trabalhos>. Acesso em: 6 nov. 2019.



# CAPÍTULO 12

## **COMPLICAÇÕES DA TRAQUEOSTOMIA: AS FÍSTULAS TRAQUEOESOFÁGICAS E O SANGRAMENTO DA ARTÉRIA INOMINADA**

COMPLICATIONS OF TRACHEOSTOMY: TRACHEOESOPHAGEAL  
FISTULES AND BLEEDING OF THE INNAMINATED ARTERY

**Victória Forest Hoppen**  
**Maria Antônia Dutra Nicolodi**

## 1. INTRODUÇÃO

A artéria inominada, ou tronco braquiocefálico, primeiro ramo originário do arco aórtico, apresenta relação direta com complicações na manipulação cirúrgica da traqueia, por seu posicionamento imediatamente anterior. Os principais riscos são o seu puncionamento, a erosão vascular por atrito com a cânula de traqueostomia e a formação de fístulas traqueoesofágicas (TIF) (BRYCE; NAVDEEP, 2020). Quando a traqueostomia é complicada por sangramento, deve-se interromper o procedimento imediatamente, diagnosticar a lesão iatrogênica vascular e avaliar qual a melhor abordagem terapêutica (KWIATKOWSKA et al., 2016).

## 2. OBJETIVOS

Revisar as principais publicações sobre hemorragias da artéria inominada após traqueostomias, a fim de reunir informações atuais sobre o manejo e a profilaxia desta complicação fatal.

## 3. MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados Scielo e Pubmed, utilizando os seguintes descritores: "Innominate artery", "Injury", "Traqueo" e "Braquiocefalic trunk". Selecionamos as publicações feitas a partir de 2013. 12 publicações vieram ao encontro de nossos objetivos.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As TIF são complicações raras, cuja incidência varia entre 0,1% e 1%, mas que se associam (SOWA et al., 2013) com hemorragias maciças, choques hemorrágicos e alta mortalidade (SALEEM; BARIL, 2019). Elas se formam três ou quatro semanas após o procedimento (SOLANSKI et al., 2013), e sua etiopatogenia inclui traqueostomias abaixo do 3º ou 4º anel traqueal, procedimentos prolongados, deformidades anatômicas cervicais e posicionamento anormal durante a operação (SOWA et al., 2013). Inicia-se com uma úlcera de pressão, que isquemia e necrosa, formando uma fístula entre a traqueia e a artéria inominada (JASSAR et al., 2016), levando a hemorragia local, broncoaspiração sanguínea e hemoptise (SALEEM; BARIL, 2019). Em até 30% dos casos, ocorrem pequenos sangramentos cerca de 48 horas antes da hemorragia (JASSAR et al., 2016), um sinal sentinela.



O diagnóstico de TIF inclui broncoscopia, arteriografia ou angiotomografia com reconstrução tridimensional (MENEN et al., 2016). O tratamento inicial consiste na hiperinsuflação do manguito da cânula em 20mmHg para proteção da via aérea, ressussitação volêmica, interrupção de anticoagulantes e antiagregantes plaquetários e hemotransfusão. Em casos graves, faz-se a exclusão do vaso ou o uso de próteses temporárias (MACHADO; BARROSO, 2018). Em se tratando da artéria inominada, o acesso requer esternotomia mediana e derivação cardiopulmonar (VARELLI et al., 2019).

O reparo cirúrgico da TIF se baseia na ligadura da artéria, com risco de comprometimento neurológico estimado em 10% (MENEN et al., 2016) ou na manutenção do fluxo sanguíneo à artéria carótica ou subclávia comum direita (VARELLI et al., 2019). Aquele, proporciona controle preciso do sangramento, com reparo vascular satisfatório e visão de campo cirúrgico aberto (JIA et al., 2020). Contudo, atualmente, tem vigorado o tratamento endovascular, mais rápido, menos invasivo, com menores efeitos sistêmicos (JIA et al., 2020), e taxas de sucesso variando entre 91% e 100% (BIRGI et al., 2014).

Como prevenção, é importante corrigir a hiperextensão do pescoço, a angulação do tubo e a insuflação excessiva do manguito, bem como, realizar exames de imagem (GRAY et al., 2014). O ultrassom de pescoço é a melhor opção para identificação das estruturas vasculares em risco e observação do tubo (VARELLI et al., 2019).

## 5. CONCLUSÃO

A fistulização da artéria inomidada embora rara, é devastadora e fatal. A sua complicação hemorrágica demanda manejo rápido, controle precoce e ligadura cirúrgica ou endoscópica. Desta forma, considerando os possíveis danos neurológicos do tratamento cirúrgico, a necessidade de prevenção por meio de exames de imagem prévios e de atentar para o posicionamento correto do pescoço do paciente e dos outros aspectos supracitados são, indubitavelmente, essenciais.

## Referências

BIRGI, Erdem; ERGUN, Onur; DURMAZ, Hasan; OZÇINAR, Evren; CONKBAYIR, Isik. Subclavian Steal-Carotid Recovery Phenomenon Due to Innominate Artery Occlusion: Doppler Ultrasound and Digital Subtraction Angiography Findings and Endovascular Treatment. **Turk Kardiyol Dern Ars**, 2014. Cap 42(4):384-388.

BRYCE, Dugas; NAVDEEP, Samra. Anatomy, Thorax, Brachiocephalic (Right Innominate) Arteries. **StatPearls** [Internet], 2020. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557678/>>. Acesso em 29 de junho de 2020.

GRAY, MC; MOHAN, S; SUXENA, A; SELVAKUMAR, S. The role of innominate artery ligation in the manage-



ment of massive haemorrhage from tracheo-innominate artery fistula. **Anaesthesia and intensive care**, 2014. Cap 42(2): 266-267.

JASSAR, Arminder; VALLABHAJOSYULA, Prashanth; BAVARIA, Joseph; GUTSCHE, Jacob; DESAI, Nimesh; WILLIAMS, Matthew; MILEWSKI, Rita; HARGROVE, W Clark; SZETO, Wilson. Direct Innominate Artery Cannulation: Na Alternative Technique for Antegrade Cerebral Perfusion During Aortic Hemiarch Reconstruction. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, 2016. Cap 151 (4):1073-1078.

JIA, Wei; LIU, Jian-Long; LI, Jin-Young; TIAN, Xuan; JIANG, Peng; CHENG, Zhi-Yuan; ZHANG, Yun-Xin. Treatment strategy for traumatic innominate arterial injury. **Chin J Traumatology**, 2020. Cap. 23(1):10-14.

KWIATKOWSKA, Magdalena; BRZOZWSKA, Malgorzata; OLCZAK, Mieszko; TARKA, Sylwia. Brachiocephalic Trunk Damage Resulted From Percutaneous Tracheotomy. **Med Sadowej Kryminol**, 2016. Cap. 66 (4):255-261.

MACHADO, Alexandre T; BARROSO, Manuela Cristina RD. Endovascular management of tracheo-innominate artery fistula: a case report and literatura review. **J Vasc Bras**, 2018. Cap 17(4): 348-352

MENEN, Rhiana; PAK, Jimmy; DOWELL, Matthew; PATEL, Arhish; ASHIKU, Simon; VELOTTA, Jeffrey. Treatment of Tracheoinnominate Fístula with Ligation of the Innominate Artery: A Case Report. **The Permanente Journal**, 2016. Cap. 20(3):15-166.

SALEEM, Taimur; BARIL, Donald. Tracheo Innominate Artery Fistula. **StatPearls** [Internet], 2019. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482505/>>. Acesso em 29 de junho de 2020.

SOLANSKI, SL; GUPTA, D; PATIL, VP; JAIN M. Tracheo-innominate artery fistula: reports of two fatal cases and preventive measures. **Anaesth Intensive Care**, 2013. Cap. 41(6):807-808.

SOWA, Terumasa; FUJINAGA, Takuji; HANDA, Nobuhiro; WATANABE, Hiroo. Tracheo-Innominate Artery Fistula: two case reports and a clinical review. **Ann Thorac Cardiovasc Surg**, 2013. Cap.19;60-62.

VARELLI, Giancarlo; CIONI, Roberto; CASAGLI, Sergio; CERVELLI, Rosa; BRUSASCO, Claudia; FORFORI, Francesco; CORRADI, Francesco. Conservative management of trachea-to-innominate artery transfixion with a guidewire during percutaneous tracheostomy: a case report. **BMC Anesthesiology**, 2019. Cap 19:224.



# CAPÍTULO 13

## **PERFIL CLÍNICO E EPIDEMIOLÓGICO DE GESTANTES COM SÍFILIS NO MARANHÃO**

CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF PREGNANT WOMEN  
WITH SYPHILIS IN MARANHÃO

**Andressa Barros de Sousa Nascimento**

**Bruna Brito Feitosa**

**Bruna Martins Pereira**

**Laíze Brito dos Santos Dias Carneiro**

**Ingrid Albuquerque Araujo Gomes Self**

**Marcio Anderson Sousa Nunes**

**Joicy Cortez de Sá Sousa**

**Janaina Maiana Abreu Barbosa**

**Marcia Rodrigues Veras Batista**

**Maria Raimunda Chagas Silva**



## Resumo

**A** Sífilis é uma doença infecciosa causada pela bactéria *Treponema pallidum*, apresenta-se de forma multifacetada em quatro fases (primária, secundária, latente e terciária), cuja transmissão ocorre sexualmente (adquirida) e também pela gestante acometida ao feto (congenita). No Brasil, segundo dados do Boletim Epidemiológico de Sífilis 2016, somente no ano de 2015 foram notificados 33.365 casos de sífilis na gestação, sendo que o número de casos notificados de sífilis congênita tem aumentado consideravelmente no país nos últimos anos, inclusive no Estado do Maranhão. Existem diversos fatores de risco dessa doença e a assistência pré-natal imprópria configura o principal fator de incidência da Sífilis congênita. O presente estudo tem como objetivo analisar o perfil clínico e epidemiológico da Sífilis Gestacional no Estado do Maranhão, a fim de avaliar os fatores de risco da sífilis em neonatos e puérperas, e identificar as manifestações clínicas dos estágios da sífilis nas puérperas, bem como os dados que permitem criar intervenções de caráter preventivo com de maior impacto. A pesquisa obtém como resultado a contribuição para criação de medidas que visam o combate a sífilis.

**Palavras-chave:** Gravidez, Epidemiológico, Sífilis.

### Abstract

**S**yphilis is an infectious disease caused by the *Treponema pallidum* bacterium, presents itself in a multifaceted way in four phases (primary, secondary, latent and tertiary), whose transmission occurs sexually (acquired) and also by the affected pregnant woman to the fetus (congenital). In Brazil, according to data from the Epidemiological Syphilis Bulletin 2016, 33,365 cases of syphilis in pregnancy were reported in 2015 alone, and the number of reported cases of congenital syphilis has increased considerably in the country in recent years, including in the State of Maranhão. There are several risk factors for this disease, and improper prenatal care is the main factor for the incidence of congenital syphilis. The present study aims to analyze the clinical and epidemiological profile of Gestational Syphilis in the State of Maranhão, in order to evaluate the risk factors of syphilis in neonates and puerperae, and to identify the clinical manifestations of the stages of syphilis in puerperae, as well as the data that allow the creation of interventions of preventive character with greater impact. The research results will contribute to the creation of measures to combat syphilis.

**Keywords:** Pregnancy, Epidemiological, Syphilis.



## 1. INTRODUÇÃO

A sífilis é uma doença infecciosa causada pelo *Treponema pallidum*, uma bactéria gram-negativa do grupo das espiroquetas. Possui transmissão sexual ou vertical, podendo causar a forma adquirida ou congênita, respectivamente. Esta é uma doença crônica que alterna períodos de latência – fase assintomática e surtos de agudização. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Diante disso, a não realização de pré-natal, a gravidez na adolescência, o uso de drogas ilícitas pela mãe, a ausência de parceiro sexual fixo e a existência de múltiplos parceiros, baixa escolaridade, acesso limitado aos serviços de saúde e presença de outras infecções sexualmente transmissíveis (IST) na mulher ou no parceiro são fatores de risco associados à infecção congênita. Na confirmação de contágio por sífilis, o rastreio para afastar outras IST é recomendado. (DAMASCENO et al., 2014).

A testagem para sífilis deve ser realizada em todas as gestantes duas vezes durante o pré-natal. Outro teste deve ser feito imediatamente após a internação para o parto ou abortagem, sendo utilizados testes treponêmico rápidos ou tradicionais (FTA-Abs, TPHA, Elisa, entre outros) e os não treponêmicos (VDRL, TRUST, RPR, entre outros). (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

O tratamento começa com a prevenção através do uso de preservativos e acompanhamento das gestantes e seus parceiros sexuais durante o pré-natal para evitar e controlar a infecção congênita. A droga de escolha é antibiótico penicilina benzatina (benzetacil), que poderá ser aplicada em unidades básicas de saúde. Esta conduta, deve ser realizada o mais precoce possível, visto que após a 14ª semana se considera tratamento de feto potencialmente infectado intra-útero. Ademais, o risco de morte fetal, malformações de órgãos e sistemas e problemas futuros no desenvolvimento mental e motor do conceito é iminente diante de tal infecção e agrava-se quando não tratada adequadamente. Sendo assim, o tratamento deve ser feito fielmente seguindo protocolos e as doses das medicações recomendadas são definidas a partir do diagnóstico de infecção recente ou tardia (FEBRASGO, 2016).

Durante os anos de 2012 a 2017 verificou-se um total de 4090 casos confirmados de sífilis em gestantes no Maranhão, período em que houve crescimento do número de casos de um ano para o outro. Um decréscimo foi observado apenas no ano de 2016, possivelmente relacionado a realização de campanhas preventivas e de controle. As macrorregiões com maior incidência da doença (São Luís, Caxias, Coroatá e Imperatriz) correspondem àquelas com maior densidade demográfica, em razão de uma maior velocidade de disseminação nos locais mais populosos (GUIMARÃES et al., 2018).



Diante do exposto, julgou-se necessário um estudo acerca do perfil clínico e epidemiológico das gestantes com sífilis, que evidencie os fatores de risco mais frequentes nessa população, a fim de nortear estratégias de prevenção de complicações para a puérpera e para o neonato.

## 2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo que utiliza metodologia transversal, quantitativa e qualitativa, tomando como base um levantamento bibliográfico de artigos científicos indexados no Google Acadêmico. Foram selecionadas literaturas em português, entre 2016 e 2021, que discorressem objetivamente sobre o assunto: sífilis gestacional no Maranhão. Por meio do aplicativo TABNET do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) foram tabulados dados numéricos entre 2016 e 2018 comparando faixa etária, raça, forma da doença nas gestantes e grau de escolaridade.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2009 a 2013 foram ratificados 1.033 casos de sífilis em gestantes no Maranhão. Ainda neste período foram notificados 679 casos de sífilis congênita e confirmados 666 casos. De forma equivalente, notou-se maior número de casos de sífilis congênita no município de São Luís (23,0%), acompanhado por Imperatriz (19,3%). Com isso, o Maranhão apresentou percentual de 1,9% dos casos de sífilis na gestação e 1,8 de sífilis congênita em comparação aos episódios registrados no Brasil (GUIMARÃES et al., 2018).

A presente pesquisa observou que foram confirmados e notificados 1884 novos casos de sífilis gestacional no ano de 2018 no Maranhão. Na capital São Luís, uma das macrorregiões de saúde com maior densidade demográfica, os números de casos adotaram comportamento crescente ao longo do período de estudo na (tabela 1).

Ano de Diagnóstico	São Luís
TOTAL	1.209
2016	279
2017	325
2018	605

Tabela 1- casos confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no período 2016-2018 em São Luís- MA

Fonte: Fonte: DATASUS, (2018 )



Este aumento pode estar associado à melhoria da notificação/ investigação dos casos, e uma maior frequência no uso de testes rápidos, além de maior qualidade de detecção de sífilis gestacional no pré-natal (SONDA, 2013; BRASIL, 2018).

Em 2005, o Ministério da Saúde implementou a Portaria n 33 que estabeleceu a sífilis gestacional como doença de notificação compulsória, justificando, o aumento do número de notificações (BARBOSA et al., 2017).

Estudos realizados com sífilis em gestantes em São Luís apresentado por Furtado et al. (2017), Mesquita et al (2012) em Sobral e sífilis congênita realizados por Moreira et al (2017) em Rondônia e Saab (2009) em Sergipe, mostraram que os maiores índices de mulheres grávidas acometidas com tal problemática estavam entre os 20 e 29 anos. Podendo ser justificados devido a fase reprodutiva da mulher, ocorrendo maior número de concepções nessa faixa etária.

Considerando os anos de 2016 a 2018, podemos observar que as mulheres de 20-39 anos são as mais acometidas pela sífilis gestacional em todos os anos no Maranhão. Um aumento expressivo de aproximadamente 44,8% de 2017 para 2018 nessa mesma faixa etária evidencia que a problemática da sífilis no estado requer medidas mais rigorosas de prevenção, na (tabela 2).

<b>Ano de Diagnóstico</b>	<b>10-14</b>	<b>15-19</b>	<b>20-39</b>	<b>40-59</b>	<b>Total</b>
TOTAL	55	967	2.652	81	3.755
2016	16	201	551	26	794
2017	14	293	747	22	1.076
2018	25	473	1.353	33	1.884

Tabela 2 - casos confirmados por Faixa etária segundo ano de diagnóstico no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no período 2016-2018 no Maranhão.

Fonte: DATASUS, (2018 )

O segundo maior número de notificações foi em adolescentes de 15-19 anos, podendo estar relacionada à sexo precoce e à desproteção, levando à necessidade de orientações para realização de práticas sexuais seguras e acompanhamento de mulheres infectadas. Além disso, indica a necessidade de ampliar as ações de planejamento familiar para a população adolescente. (COSTA et al., 2013; Saraceni et al., 2005).

No critério raça/cor, constatou-se que 77,09% das gestantes diagnosticadas com sífilis eram pardas, na ( tabela 3), devido ao padrão nacional de população miscigenada, com a maioria da população se declarando parda ou negra (NONATO; MELO; GUIMARÃES,2015; CHAVES et al., 2014).



Ano de Diagnóstico	Ign/ Branco	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Total
TOTAL	79	303	434	25	2.895	19	3.755
2016	12	53	87	3	633	6	794
2017	35	95	129	7	806	5	1.077
2018	32	155	218	15	1.456	8	1884

Tabela 3 - casos confirmados por raça segundo ano de diagnóstico no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no período de 2016-2018 no Maranhão.

Fonte: Fonte: DATASUS, (2018 )

A sífilis, apresenta três fases de evolução. A primária, que ocorre após 21 dias do início da infecção, aparece uma lesão denominada de cancro duro, que é a principal característica dessa fase e se desenvolve no local de entrada da bactéria (normalmente é a vulva, vagina, colo uterino, boca). Ele é caracterizado por uma úlcera única e indolor, de bordas escurecidas, sem margens elevadas, sem prurido e pus, que após 3 a 6 semanas, cessa, e é acompanhada de um linfadenomegalia regional, que geralmente é bilateral. (AVELLEIRA, 2006). As lesões facilitam a entrada do vírus do HIV e acelera a evolução para AIDS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

- Secundária: Sua manifestação ocorre entre 6 semanas e 6 meses após o aparecimento do cancro duro e cicatrização da "ferida" inicial e sua principal característica, é a disseminação dos treponemas pelo organismo. Em 1/4 (um quarto) dos casos, ela não possui tratamento. O quadro clínico específico dessa fase é a presença de placas mucosas, adenopatia generalizada, lesões papulosas palmoplantares, alopecia e condilomas, podendo apresentar também cefaleia, febre, mal-estar e após 6 meses aproximadamente, desaparecem e logo após, a sífilis entra, em estado de latência (URBANETZ, 2016).
- Terciária: é a fase de pior prognóstico. O paciente desenvolve lesões envolvendo a pele e mucosas, além de atingir o sistema cardiovascular e nervoso, podendo também atingir ossos, músculos e fígado. A característica dessas lesões é a formação de granulomas destrutivos e ausência quase total de treponemas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Latente: É a fase assintomática. O período latente é dividido em recente - no primeiro ano de infecção e tardio - após esse período.

O principal fator responsável pela elevada incidência da sífilis congênita em todo o mundo é a assistência pré-natal inadequada. Segundo Rodrigues (2004). Diferentes estudos também relacionam a doença a pobreza, infecção pelo HIV e uso excessivo de drogas ilícitas. Já os fatores de risco individuais abrangem: adolescentes grávidas, raça negra e parda, baixo nível escolar, histórico de infecções sexualmente transmissíveis (IST), histórico de sífilis em gestações anteriores, multiplicidade de parceiros, baixa renda e início tardio do pré-natal.

Conforme o Ministério da Saúde, 56,5% das gestantes com sífilis não rece-

beram tratamento adequado, 27,3% não receberam nenhum tipo de tratamento, 12,1% dos casos foram ignorados e apenas 4,1% receberam a terapêutica apropriada. Vale salientar que a maior parte das gestantes que não recebem tratamento ou que não são tratadas adequadamente podem transmitir a infecção para seus filhos. Assim, podendo causar morte fetal, prematuridade, baixo peso ao nascer, morte neonatal ou a infecção congênita (PADOVANI et al., 2018).

Pressupõe-se que 40% das mulheres grávidas com sífilis primária ou secundária não tratadas evoluem para perda fetal. Além disso, mais de 50% dos recém-nascidos filhos de mães com sífilis não tratada ou tratada de forma inadequada são assintomáticos para a doença, podendo assim não serem diagnosticados ao nascimento, e assim acarretando consequências graves no futuro (LUMBIGANON et al., 2002).

Foi possível observar que a forma clínica primária é a mais prevalente nas gestantes. Esses dados são de especial relevância, tendo em vista que é nessa fase que ocorre o maior risco de transmissão vertical do *T. pallidum* quando a gestante não é diagnosticada e tratada de forma correta e precoce (tabela 4).

Ano de Diagnóstico	Ign/Branco	Primária	Secundária	Terciária	Latente	Total
<b>TOTAL</b>	769	1.893	399	286	381	3.755
2016	195	390	101	54	54	794
2017	270	587	77	75	68	1.077
2018	331	916	221	157	259	1.884

Tabela 4 - casos confirmados por classificação clínica segundo ano de diagnóstico no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no período de 2016-2018 no Maranhão.

Fonte: DATASUS, (2018 )

Em relação grau de escolaridade, a maioria das gestantes apresentavam ensino médio completo, com exceção do ano de 2016, no qual a maioria possuía 5ª a 8ª série do ensino fundamental incompleta (tabela 5).

Ano de diagnóstico	Ign/Branco	Analfabeto	1ª a 4ª série incompleta do EF	4ª série completa do EF	5ª a 8ª série incompleta do EF	Ensino fundamental completo	Ensino médio incompleto	Ensino médio completo	Ensino superior incompleto	Educação superior completa	Total
<b>TOTAL</b>	663	48	207	131	771	375	556	947	28	28	3.775
<b>2016</b>	206	17	61	40	151	63	103	144	5	4	794
<b>2017</b>	174	13	54	31	222	124	166	276	10	6	1.077
<b>2018</b>	283	18	92	60	398	188	287	527	13	18	1.884

Tabela 5- casos confirmados por escolaridade segundo ano de diagnóstico no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no período de 2016-2018 no Maranhão.

Fonte: DATASUS, (2018 )





## 5. CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados da sífilis gestacional no Maranhão, pode-se concluir que a capital São Luís conta com o maior número de casos notificados, valor que pode ser atribuído a alta densidade demográfica nessa região e a melhores condições de investigação dos casos. Em relação a idade, mulheres de 20 a 39 anos são as mais infectadas pela sífilis durante todos os anos estudados. Um número crescente de casos também pode ser verificado em jovens de 15 a 19 anos, justificado pelo início das relações sexuais cada vez mais cedo.

As mulheres pardas lideram os casos de sífilis gestacional devido perfil de miscigenação brasileira, em que a maioria se declara parda ou preta. Quanto aos estágios da doença, a maior parcela possui sífilis primária, configurando um grande problema de saúde pelas altas taxas de transmissibilidade para o feto nesse período.

Por fim não foi possível estabelecer uma relação de causa e efeito no que se refere ao grau escolaridade das gestantes e a prevalência de infecção. No entanto, as gestantes mais acometidas possuem Ensino Médio completo, corroborando a afirmativa de que o número de infectadas com 15 a 19 (idade em que normalmente chegam ao Ensino Médio) tem crescido no Maranhão.

Portanto, devido a relevância da Sífilis gestacional, da sua evolução e do impacto que causa à vida das puérperas e dos recém-nascidos, a identificação da prevalência representa um importante indicador para intensificação de programas de saúde e avaliação de estratégias que facilitem o acesso à detecção precoce e tratamento da mesma. Além disso, expandir as informações básicas para a população que necessita de um maior aporte e detalhamento da doença é de fundamental importância para diminuir a incidência da sífilis congênita.

## Referências

- AVELLEIRA J. C. R., BOTTINO G. **Sífilis: Diagnóstico, tratamento e controle**. An Bras Dermatol, v. 81, n. 2, p. 111-26, 2006.
- BARBOSA, D. et al. **Perfil epidemiológico dos casos de sífilis gestacional**. Revista de Enfermagem UFPE, v. 11, n. 5, p. 1867- 1874, 2017.
- BRASIL (2018). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente Transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Atenção Integral às Pessoas com Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST)**. Brasília, DF.
- COSTA, C. et al..**Sífilis congênita no Ceará: análise epidemiológica de uma década**. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 47, n. 1, p. 152-159, 2013.
- DAMASCENO A. et al. **Sífilis na gravidez**. Revista HUPE, v. 13, n. 3, p.88-94, 2014.
- FURTADO, M. et al.. **Fatores epidemiológicos da sífilis em gestantes no município de São Luís-MA**.



Revista Uningá, v. 52, n. 1, p. 51-55, 2017.

GUIMARÃES, T. A. et al. **Sífilis em gestantes e sífilis congênita no Maranhão**. Arquivos de Ciências da Saúde, v. 25, n. 2, p. 24-30, 2018.

LUMBIGANON, P. et al. **The epidemiology of syphilis in pregnancy**. International Journal of StD & AIDS, v. 13, n. 7, p. 486-494, 2002.

MESQUITA, K.O., LIMA, G. K., FLÔR, S. M. C., FREITAS, C. A. S. L., LINHARES, M. S. C. **Perfil epidemiológico dos casos de sífilis em gestantes no município de Sobral, Ceará, de 2006 a 2010**. Sanare, Sobral, v. 11, n.1, p. 13-17, jan. /jun, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Doenças Sexualmente Transmissíveis, Aids e Hepatites Virais. **Manual técnico para diagnóstico da sífilis**. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. 8. ed. rev. Brasília (DF): Ministério da Saúde, p. 448, 2010. 448.

MOREIRA, K. et al.. **Perfil dos casos notificados de sífilis congênita**. Cogitare Enfermagem, v.22, n.2, 2017.

NONATO, S.M.; MELO, A.P.S.; GUIMARÃES, M.D.C. **Sífilis na gestação e fatores associados à sífilis congênita em Belo Horizonte-MG, 2010-2013**. Epidemiol. Serv. Saúde, v.24, n. 4, 2015.

PADOVANI, C.; OLIVEIRA, R. R. D.; PELLOSO, S. M. **Syphilis in during pregnancy: association of maternal and perinatal characteristics in a region of southern Brazil**. Revista latino-americana de enfermagem, v. 26, n.18, p.32, 2018.

RODRIGUES C. S., GUIMARÃES M. D. C.. Grupo Nacional de Estudo sobre Sífilis Congênita. **Positividade para sífilis em puérperas: ainda um desafio para o Brasil**. Rev Panam Salud Publica, v.16, n. 3, p. 168-75, 2004

SAAB, F.. **Prevalência de sífilis em gestantes que abortaram atendidas pelo programa de atenção à gestante- PPG do estado de Sergipe, de 2005 à 2007**. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

SARACENI, V. et al.. **Mortalidade perinatal por sífilis congênita: indicador da qualidade da atenção à mulher e à criança**. Cadernos de Saúde Pública, v. 21, n.4, p. 1244-1250, ago. 2005. FapUNIFESP

SONDA, et al.. **Sífilis Congênita: uma revisão da literatura**. Rev. Epidemiol Control Infect. v.3, n.1, 2013.

URBANETZ, A. **Ginecologia e Obstetrícia. Febrasgo para o médico residente. São Paulo**, p. 1152-1169, 2016.



# CAPÍTULO 14

## **REFLEXÕES SOBRE ADEQUAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA TRABALHADORAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

REFLECTIONS ON ADEQUACY OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT  
FOR CONSTRUCTION FEMALE WORKERS

**Mayanne Camara Serra**  
**Ivana Márcia Oliveira Maia**

## Resumo

A Construção Civil é historicamente atendida por mão de obra masculina, o que repercutiu no desenvolvimento de postos de trabalho e Equipamentos de Proteção Individual a partir da antropometria deste gênero. Contudo, a inserção de mulheres no campo laboral da construção, relativamente recente, se encontra em crescimento, tornando visíveis lacunas sobre a adequação de produtos de proteção para as trabalhadoras. Com o contextualizado, este estudo tem como objetivo provocar uma reflexão sobre a adequação ergonômica de EPIs utilizados por mulheres trabalhadoras da Construção Civil. Dessa forma, foram reunidas contribuições teóricas a partir de revisão de literatura assistemática. Com o estudo, constata-se a existência e consequências da inadequação de equipamentos de proteção individual para uso feminino, atingindo trabalhadoras não apenas no Brasil, como também em países de outros continentes. Este estudo aponta as vestimentas e luvas como os equipamentos de proteção individual mais referidos como necessários de ajustes para uso por mulheres, deixando evidenciada a necessidade de atualização antropométrica.

**Palavras-chave:** Antropometria. Equipamento de Proteção Individual. Trabalhadoras da Construção Civil.

## Abstract

Civil Construction has historically been served by male labor, which has had an impact on the development of workstation and Personal Protection Equipment based on anthropometry of this kind. However, the insertion of women in the construction labor field, relatively recent, is growing, making visible gaps on the adequacy of protection products for female workers. With the context, this study aims to provoke a reflection on the ergonomic adequacy of EPP used by women workers of Civil Construction. Thus, theoretical contributions were gathered from the review of unsystematic literature. The study shows the existence and consequences of the inadequacy of personal protective equipment for female use, affecting female workers not only in Brazil, but also in countries on other continents. This study points to clothing and gloves as the personal protection equipment most often referred to as necessary for adjustments for use by women, making evident the need for anthropometric updating.

**Keywords:** Anthropometry. Personal Protection Equipment. Construction female workers.



## 1. INTRODUÇÃO

Na literatura é bastante difundida a expressão “o trabalho dignifica o homem” (baseada nas ideias de Franklin, 1825, corroborada por Weber, 2001), porém é necessário dar a devida equidade, cada vez mais necessária de clareza, e adaptá-la com “o trabalho dignifica homens e mulheres”. Isto porque cada vez mais as mulheres têm ocupado cargos e funções em que, há pouco tempo, não se imaginava serem ocupados senão por homens. Dentre esses cargos e funções, devem ser mencionados aqueles de contexto técnico e operacional da Construção Civil, onde há um crescimento, ainda que tímido, da inserção de engenheiras, técnicas, operárias e outras trabalhadoras em canteiros de obras.

O Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (2017) atribui à Construção civil alto índice de acidentes e adoecimentos. Isto é devido às características de baixa modernidade, alta rotatividade, onde muitos trabalhadores atuam sob condições insalubres ou de periculosidade, de acordo com a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

[...] A construção civil possui características singulares: é uma indústria nômade; cria produtos únicos; utiliza mão de obra de baixa qualidade; envolve grandes quantidades de insumos; é uma indústria muito tradicional apresentando grande inércia às inovações; o grau de precisão de trabalho é menor do que em outras indústrias; realiza trabalhos sob intempéries e sofre acentuada pressão de tempo devido aos cronogramas (Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC, 2019, p. 96).

Ademais, devido às mulheres ganharem espaço no mercado de trabalho em época mais recente que os homens, compreende-se que a maioria de postos de trabalho, máquinas e ferramentas de âmbitos laborais historicamente masculinizados foram criados e desenvolvidos visando apenas a antropometria masculina.

Mediante o apresentado, surge a reflexão de como é o trabalho na Construção Civil para mulheres uma vez que o setor é estruturado basicamente para o trabalho masculino e, mesmo assim, integra elevadas estatísticas de acidentes e doenças ocupacionais.

Nesse contexto, é importante enfatizar que mulheres, em geral, possuem características antropométricas e biomecânicas distintas das características de homens, o que traz a pauta o mérito da Ergonomia.

As referidas características devem ser consideradas quando se trata do desenvolvimento de alguns grupos de produtos que têm como usuários os diferentes gêneros, em especial os produtos que são integrados temporariamente ao corpo humano. Dentre esses produtos, os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) merecem atenção especial, principalmente os usados em ambiente de trabalho

com alto risco de acidente ou adoecimento, como já mencionado.

Normativamente há no Brasil as Normas Regulamentadoras (NRs) e outros itens legislativos que versam sobre a minimização de riscos através de rotina e postos de trabalho adequados aos trabalhadores. Porém, na prática, o que é mais perceptível é o fornecimento de EPIs como demonstração de atendimento às normas, principalmente a NR 6. Convém enfatizar que os EPIs, por si só não protegem efetivamente o trabalhador de riscos, mas não deixam de consistir em uma medida atenuadora de incidentes e efeitos negativos no trabalhador quando em sinergia com outras medidas de segurança.

No que concerne aos EPIs, estudos como o de Sahib e Sahib (2020) abordam a resistência à adesão ao uso por muitos trabalhadores, bem como sobre queixas de dificuldades atrelados a esses itens de segurança laboral. Então, se há obstáculos no efetivo uso e função de EPIs por trabalhadores de modo amplo, é bastante provável que entraves sejam ainda mais significativos para usuárias, que não receberam o mesmo protagonismo recebido pelos homens no desenvolvimento do conjunto de elementos compõe a atividade laboral.

Em face ao universo de abordagens gerado pelo tema, delimita-se este estudo sobre o uso de EPIs por mulheres, enfocando aquelas que trabalham na Construção Civil, seja em cargos de liderança ou operacionais. Formalizando, tem-se como objetivo geral deste estudo refletir sobre a adequação ergonômica de EPIs utilizados por mulheres trabalhadoras da Construção Civil. Para tanto, este artigo resulta de um compilado teórico alicerçado em livros, artigos, dissertações e teses, dos quais foram encontrados a partir de revisão de literatura assistemática a partir de base de dados da Scielo, Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES e anais de eventos acadêmicos diversos.

Categorizando os materiais consultados para resultar neste estudo, além de tornar facilitado o caminho de reflexão pretendido, este artigo inicia com breves considerações gerais sobre as mulheres que trabalham no setor da Construção. Em seguida, são abordados sobre EPIs com citações de tipos e normas relacionadas. Pela ordem são demonstrados obstáculos que implicam em inadequações de EPIs para trabalhadoras da Construção Civil a partir da descrição de estudos nacionais e internacionais publicados com essa delimitação temática.

## **2. A MULHER TRABALHADORA DA CONSTRUÇÃO**

Antes de serem tecidas linhas mais específicas sobre as trabalhadoras da Construção Civil, é importante um foco mais amplo sobre o trabalho feminino. Para isso, há as considerações de Wisner (1994), em sua clássica obra "A Inteligência do Trabalho", quanto à abordagem de uma trabalhadora para além de sua função laboral. O autor realça a importância do atendimento de reivindicações históricas das mu-



Iheres para a redução da jornada de trabalho, mas que ainda requerem discussões para melhorias, pois tende a existir uma fadiga já adquirida do âmbito doméstico e familiar, que se complementa com o trabalho em fábricas e escritórios.

Da história brasileira, é imperativo mencionar Enedina Alves Marques, como a primeira engenheira civil negra, formada na década de 1940 e se tornando referência de pioneirismo feminino no setor da Construção. Sobre a década citada, vale mencionar que houve a primeira graduação em Arquitetura no Rio Grande do Sul, cuja turma apresentava apenas uma diplomada. Contudo, a partir da década de 1970, no campo da Arquitetura, o gênero feminino passou a predominar. Em soma, na década de 1980 houve incentivos da Administração Pública para a contratação de engenheiras, favorecendo o crescimento, ainda que lento, da inserção destas profissionais de ensino superior no decorrer das décadas (Fontes, 2016; Luciano, Tette e Santos Neto, 2018; Sanfelice e Fleig, 2020).

No que tange ao campo operacional, conforme mencionado em publicações como a de Silva e Osterne (2013), a oportunidade para que operárias ingressassem formalmente no contexto de obras foram as atividades de limpeza. Paulatinamente, as operárias da limpeza foram colocadas para as operações de rejuntamento e de acabamento, ganhando destaque pela destreza nos resultados quando comparado com o trabalho masculino nestas atividades.

Na contextualização de Silva (2017), a inserção de trabalhadoras nos canteiros de obras seguiu o mesmo comportamento da demanda de força de trabalho na Revolução Industrial e nas épocas das Grandes Guerras, quando as mulheres passaram a ocupar postos vagos por escassez de mão de obra masculina. Restringindo-se ao território brasileiro, há o complemento de Silva (2013), que ressalta como tardia a inserção de mulheres no mercado de trabalho em geral, pois isso apenas começou a ocorrer de forma mais consistente a partir da década de 1980, quando a inflação estava alta e havia a necessidade de elevar a renda das famílias.

Sobre o início do século XXI, Amaro, Silva Filho e Santos (2016) elencam uma série de transformações sobre o papel da mulher diante da sociedade, como o aumento da independência financeira, a maior ocupação em diversos postos de trabalho e a função de chefe de família em muitos casos. Segundo os autores, essas transformações aliadas com o notável crescimento da Construção Civil favoreceram a entrada de mulheres como trabalhadoras do setor. Em soma ao descrito, vários programas sociais e projetos de leis promoveram a inserção de mulheres como trabalhadoras da Construção nos últimos anos, como indicam Luciano, Tette e Santos Neto (2018).

Por outro lado, para Romcy e Brites (2014), ainda persiste essa ligação das atividades de pedreiras e serventes aos serviços semelhantes como às atividades domésticas de limpeza. Landerdahl et al. (2015) citam alguns avanços atuais sobre o contexto de trabalhadoras da Construção Civil brasileira, em que se nota o alcance de melhor qualificação quando buscada. Entretanto, os autores alertam que ainda





são bastante perceptíveis mecanismo culturais de discriminação, principalmente aqueles que se apoiam em concepções limitantes de que características femininas impedem a inserção das mulheres em locais de trabalho historicamente ocupados por homens, como é o caso da Construção Civil, além de situações de assédio.

Sobre o âmbito técnico da atualidade na Construção Civil, Lombardi (2017) destaca em seus estudos que as engenheiras costumam adotar uma postura de trabalho que desconsidera possibilidade de gestação e período de licença maternidade, além de outras posturas para deixar bastante demonstrado que “dão conta do trabalho”. Desta forma, torna-se perceptível o maior esforço das mulheres em cargos de liderança na Engenharia em comparação com engenheiros do sexo masculino.

Cenários discriminatórios também ocorrem com as trabalhadoras da Construção Civil com ensino superior. Isso é abordado por Lombardi, Moro e Mandetta (2019), quando estudaram algumas construtoras e detectaram certa resistência na contratação de engenheiras para o trabalho em canteiro de obras em relação aos escritórios. Como justificativas aos autores, foram dadas as características do trabalho em campo, o ritmo de trabalho e a possibilidade de gestação. Todavia, os autores deixam claro que os desconfortos e cansaço sentidos pelas mulheres não era inevitável para os homens também, devido às condições do trabalho nos canteiros de obras.

A partir do apresentado até o momento, pode-se destacar que o ambiente de trabalho da Construção Civil ainda apresenta alguns traços de hostilidade para as trabalhadoras devido a preconceitos sobre a presença destas em canteiros de obras, principalmente. Com isso, clarifica-se que é alarmante a mudança deste contexto para as mulheres operárias, técnicas e gestoras antes de pensar em outras melhorias. Acredita-se que isso requer uma ação conjunta de conscientização de empresários, trabalhadores e da própria sociedade sobre obra ser sim “coisa de mulher”

### **3. EPIS PARA OBRAS, REFORMAS E AFINS**

Ao lecionarem sobre segurança do trabalho no campo da Construção Civil, Piniheiro e Crivelaro (2018) apresentam a NR-6, que preconiza sobre os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), que devem ser fornecidos aos trabalhadores do setor pelos empregadores. Os autores informam que o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) devem favorecer a participação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), bem como usuários, para melhor orientar sobre o fornecimento de EPI mais adequado ao risco inerente das atividades. Essa escuta dos trabalhadores deve ocorrer mesmo na inexistência de SESMT e CIPA, intermediado por profissional habilitado no tema.





É bastante oportuno o complemento de Ferraz (2019) ao acrescentar que o fornecimento de EPIs não se restringe aos trabalhadores, mas também aos visitantes e demais pessoas que adentram um canteiro de obras, como motoristas de entregas de materiais, por exemplo. O autor alerta que é comum que motoristas de caminhões de entregas não utilizem vestimentas e calçados adequados, tornando necessária essa verificação pelos responsáveis presentes na obra. Outra preconização do autor é que ocorra sempre o empréstimo de todos os EPIs necessários a visitantes de acordo com o risco da área a ser visitada.

Retomando sobre o conteúdo da NR-6, Souza e Melo (2020) exemplificam alguns tipos de EPIs conforme a área corporal de proteção: cabeça: capacete, balaclava e capuz; face e olhos: óculos de proteção; protetor facial e máscaras específicas para algumas funções, como a máscara de solda; ouvidos: protetores auriculares do tipo de inserção e do tipo concha; tronco: vestimentas ocupacionais com proteção específica de acordo com os riscos; membros superiores: luvas e braçadeiras; membros inferiores: botas, calças e perneiras.

A NR 6, que versa sobre EPI, não especifica claramente as condições desses produtos para subgrupos da classe “trabalhadores”, o que envolve, na prática, mulheres e idosos. Nesse aspecto, a menção a “deficientes” ocorre apenas para orientar sobre Certificados de Aprovação para EPIs adaptados, sem maiores detalhes. O mesmo ocorre na NR 18, que trata especificamente do trabalho na Indústria da Construção. Assim, muitas empresas se restringem ao fornecimento de EPIs aos trabalhadores apenas para atendimento às normas. Desta maneira, é verificado apenas se há ou não o uso, em vez de como ocorre esse uso e se há ou não dificuldades ou desconfortos envolvidos.

Também deve ser destacado da consulta direta às NR 6 e 18, em Escola Nacional da Inspeção do Trabalho - ENIT (2020) e Ministério do Trabalho (2018), que não há uma categorização dos EPIs em função do setor; isto é, não há especificados quais os EPIs são os utilizados na Construção Civil, por exemplo. O que fica entendido é que os EPIs devem ser selecionados conforme a natureza das atividades a serem desenvolvidas, mesmo que se assemelhem entre diferentes setores. Porém, isto pode deixar lacunas ou dúvidas quanto a todos os tipos de produtos de proteção realmente necessários para a Construção Civil.

Por existir uma normatização quanto à existência de EPIs, principalmente em setores com altos índices de acidentes como o da Construção Civil, o ato fiscalizatório é constante. Isso se reflete nos canteiros com a presença do técnico e outros profissionais para sempre disciplinarem o uso de EPIs entre as equipes de trabalhadores. A necessidade dessa fiscalização interna ainda é persistente devido a não ser comum a adesão total ao uso dos produtos de proteção mesmo quando ocorre o completo fornecimento pelos superiores.

Sobre o exposto, Merino et al. (2017) frisam que a maior receptividade dos trabalhadores em relação aos EPIs é diretamente proporcional ao conforto gerado por

esses objetos. Para tanto, os EPIs devem não somente cumprir a sua função, mas também apresentar durabilidade e ser de fácil manutenção, como recomendam os autores. Com isso, nota-se que pode ocorrer a interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento, como o Design e Ergonomia, em conjunto com a Saúde e Segurança do Trabalho para avaliar os produtos de proteção para o trabalho.

Deve-se salientar que são utópicas as completas adesão e conformidade dos EPIs para todos os trabalhadores diante da relativa padronização em que os EPIs são geralmente produzidos e fornecidos. Essa padronização tende a se chocar com o aspecto das diferenciações entre usuários, o que está na fundamentação da Ergonomia. Dentre estas diferenciações há o gênero, uma vez que mulheres apresentam características biomecânicas e antropométricas distintas de homens.

Para agravar o apontado anteriormente, deve-se apoiar nas considerações de Messing e Catigny (2018) sobre estudos ergonômicos que consideram diferenciação entre homens e mulheres ainda não se demonstrarem como volumosos em comparação com o comum, que é considerar o plural "trabalhadores", sem diferenciação por gênero. Mediante isso, entende-se que são necessários contínuos estudos sobre o uso de EPIs por diferentes usuários e sob o respaldo do conhecimento da Ergonomia.

#### **4. EPIS PARA TRABALHADORAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Apoiando-se nas abordagens de Gonzaga (2002), destaca-se que a análise de EPIs não pode relegar o diverso conjunto de usuários em função de suas características físicas, principalmente devido ao significativo intervalo em que os EPIs são usados quando considerada uma jornada de trabalho de oito horas diárias. Essas características físicas diversas compreendem as de âmbito antropométrico (medidas de segmentos corporais), uso das mãos por pessoas destros e canhotos; alguma dificuldade pré-existente na visão, audição, dentre outros fatores. De acordo com estudos da autora, considerável número de trabalhadores declara que os EPIs não são confortáveis e atrapalham no desempenho das atividades.

Iniciando uma delimitação de abordagem às mulheres usuárias de EPIs a partir desta linha, Vieira (2014) chama à atenção para a não separação por gênero no que concerne à proteção laboral, ficando as mulheres em segundo plano. A autora explica que a maioria dos postos de trabalho, ferramentas e equipamentos são projetados para homens e é comum seguir a ideia equivocada de "indivíduo padrão".

Adicionalmente, são válidas as pontuações de Del Castillo (2015), que assevera sobre os EPIs utilizados em diversas funções laborais ainda se apresentarem com adequabilidade baixa às mulheres, mesmo com o crescimento da ocupação destas no mercado de trabalho. Para a autora, essa inadequação persiste devido ao projeto de EPIs ainda ocorrerem mais expressivamente por homens e para ho-



mens. A autora é taxativa sobre mulheres não serem versões reduzidas de homens e, por isso, alerta que EPIs podem ser ineficazes em trabalhadoras devido à necessidade de adaptações.

Com o apresentado, pode-se dizer que refletir sobre EPIs para mulheres enseja a busca de conhecimentos da Antropometria. Deste campo, Iida (2005) explica que a maior parte das medidas antropométricas masculinas são maiores que as de mulheres, executando-se, geralmente, a medida do quadril. Nesse sentido, Messing e Chatigny (2018, p. 254) também destacam que “a amplidão das diferenças antropométricas entre os homens e as mulheres depende do segmento corporal: sua importância é muito maior para a largura da mão do que para o tamanho da bacia, por exemplo”. Logo, gerar EPIs femininos não é apenas reduzir todas as medidas masculinas.

Portanto, é bastante necessário repensar os EPIs em função do gênero do usuário, em especial as usuárias do gênero feminino e que trabalham no setor da Construção Civil, como é o intento deste estudo. Nesse contexto, Luciano, Tette e Santos Neto (2018) registraram autopercepções de trabalhadoras brasileiras entrevistadas quanto ao canteiro de obras enquanto possuidor do constante rótulo de lugar masculino. Dentre as contribuições das participantes, houve a indicação de dificuldades atreladas à pouca infraestrutura e à baixa configuração de equipamentos e de uniformes efetivamente femininos. Como exemplo, houve a descrição de uniformes como desconfortáveis durante a realização de montagem de estruturas metálicas através de andaimes e de operações de soldagem. Observando que o uniforme fornecido para o grupo feminino era o mesmo fornecido para os homens e inadequado para mulheres.

Rosa e Quirino (2017) buscaram a percepção de trabalhadoras operacionais da indústria e da Construção quanto ao posto de trabalho em que atuam. Destas percepções, foram identificadas dificuldades quanto aos EPIs. Mais especificamente, estas dificuldades abrangem a pouca disponibilidade de uniformes para trabalhadoras gestantes por parte das empresas e a obrigatoriedade do uso de vestimentas masculinas, como jalecos, calças e botinas, que eram grandes, pesadas e desconfortáveis em mulheres. De acordo com relatos das operárias, as empresas geralmente forneciam luvas de apenas tamanho “M” (médio) visando a atender homens e mulheres, porém o tamanho deste EPI dificultava o trabalho das trabalhadoras devido à baixa conformidade à anatomia de mãos femininas.

Se analisadas as contribuições das linhas teóricas dos estudos de Meireles, Veiga e Duarte (2016), podem ser notados alguns exemplos reais identificados de falha no atendimento de EPIs a trabalhadoras de alguns setores. Destes exemplos, há o destaque sobre a inadequação antropométrica em EPIs por falta de atualizações frequentes. Neste caso, os autores mencionam sobre luvas e botas utilizadas na Construção Civil norte-americana se evidenciarem como não conformes para mulheres em termos antropométricos.

No âmbito internacional, Onyebeke et al. (2016), corroboram com a informação de que grande parte dos EPIs para o setor da Construção foram desenvolvidos para o usuário homem, não contemplando a antropometria de mulheres. Os autores realizaram entrevistas com trabalhadoras operárias e carpinteiras por meio de grupo focal, sendo as participantes com médias de tempo de trabalho na ordem de 15,1 anos. Deste estudo, os pesquisadores identificaram vários relatos quanto à deficiência no ajuste de EPIs diversos que eram oferecidos a estas trabalhadoras, como luvas, botas, vestimentas e coletes de segurança, principalmente devido ao tamanho considerado grande pelas entrevistadas.

Sobre o estudo citado anteriormente, deve-se chamar a atenção para o aspecto do tempo médio de experiência bastante considerável das trabalhadoras. Com um tempo de trabalho de 15 anos, entende-se que é suficiente para uma adaptação quando possível, o que não ocorreu com as entrevistadas. Além disso, pode-se perceber um significativo período em que as trabalhadoras ficaram sob riscos de acidentes ou adoecimentos pelo uso de EPIs não conformes. A mesma observação é feita por Wagner, Kim e Gordon (2013), que são bastante enfáticos sobre a falta de EPIs e vestimentas ocupacionais para mulheres no setor da Construção Civil. Segundo os resultados dos autores, há uma forte relação entre o EPI adequado e a satisfação no trabalho das participantes, tornando sugerido que o fornecimento destes equipamentos e vestimentas uma medida estratégica para uma experiência laboral positiva.

A pesquisa de Zuckerman et al. (2016) também destaca que os EPIs utilizados por operárias da Construção Civil não foram projetados para mulheres, principalmente pela gênese desses produtos de segurança remeterem ao contexto da década de 1950 a 1970, quando as mulheres não eram representativas no mercado de trabalho. Sobre a atualidade, os autores afirmam que há uma disponibilidade significativa para venda de EPIs supostamente fabricados para mulheres, mas que persistem as dificuldades de trabalhadoras quanto a encontrar EPIs adequados. Deste estudo, é deixado como sugestão uma nova pesquisa antropométrica para detectar se os EPIs disponíveis realmente são adequados para mulheres, bem como para outros grupos atípicos, como de homens de baixas estaturas.

Na pesquisa australiana de Oo e Lim (2020) também são detectadas divergências de EPIs às características físicas das usuárias trabalhadoras da Construção Civil. As principais questões enfrentadas pelas trabalhadoras do estudo em abordagem consistiam na necessidade de alterações ou ajustes em EPIs fornecidos e considerados como mal adaptados, a falta de treinamentos quanto ao uso e a percepção de dificuldades na realização das atividades pelo uso de EPIs. Dos produtos de proteção avaliados, as calças foram referenciadas como as mais necessárias de ajustes, devendo envolver diminuição dos fundos e mudanças na cintura para um melhor ajuste. Outro EPI com sugestão de ajuste foram os macacões descritos como muito grandes pelas usuárias. Ademais, conforme os autores, os empregadores demonstraram desconhecimento com a questão da inadequação dos EPIs utilizados por suas colaboradoras.



A respeito de trabalhadoras que atuavam em canteiros de obras na Índia, Kaur e Mittar (2015) descrevem que estas mulheres fazem parte de uma mão de obra subqualificada e, por conseguinte, mal remunerada pelos trabalhos que desenvolvem juntamente com seus maridos. Devido à ausência de EPI para estas mulheres neste setor, os autores buscaram gerar uma vestimenta ocupacional simples, mas adequada a essas mulheres e atendendo às necessidades sociais e culturais que exigiam várias camadas de roupas das usuárias. Nesse contexto, os autores destacam que o conceito de design de roupas de proteção para mulheres trabalhadoras da Construção abrange essencialmente o fornecimento de conforto.

Quanto às trabalhadoras da Construção Civil do país sul-africano, Kolisi e M'Rithaa (2016) detectaram em seus estudos, a partir de entrevistas, que ainda não há a adequação efetiva das roupas de proteção laboral. Os autores desenvolveram esse estudo com base na escassez da oferta de EPIs e vestimentas de proteção femininas com conformidades ergonômicas e com ajuste adequado às usuárias mulheres que atuam no setor da temática. Entende-se que um dos principais aspectos abordado pelos autores é a não consideração do comum formato do corpo com elevadas medidas da cintura para os membros inferiores das mulheres locais, o que deve ser considerado no design de roupas de proteção adequadas para as trabalhadoras.

## 5. CONCLUSÃO

A partir do desenvolvimento desta pesquisa, nota-se que há um atraso bastante considerável no que diz respeito ao atendimento de trabalhadoras da Construção Civil em termos de Equipamento de Proteção Individual, além do anacronismo quanto à segurança laboral. Em soma, com as pesquisas citadas, torna-se bastante claro que a questão da inadequação de EPIs para trabalhadoras da Construção Civil não é uma situação apenas brasileira, mas praticamente global haja vista os diferentes continentes dos quais fazem parte os países de origem dos estudos citados.

A maioria das pesquisas convergem entre si quanto ao homem priorizado no desenvolvimento de postos de trabalhos e EPIs, o que deixou a trabalhadora em segundo plano. Alguns estudos de diferentes países também concordam entre si quanto a situações discriminatórias passadas pelas mulheres que atuam na Construção Civil. Das semelhanças entre as abordagens das pesquisas, sobressai a Antropometria feminina não considerada nos produtos de proteção, sendo isso realidade de diferentes países, onde se suscitam requeridas atualizações antropométricas. O desconforto, a insatisfação e a sensação de não estar protegida pelo equipamento podem levar ao comprometimento do rendimento e desgaste emocional da trabalhadora.

Dos EPIs, notou-se maior referência às vestimentas e às luvas. Porém, a relativa baixa quantidade de estudos abordados neste artigo não permite uma ge-



neralização. Também não é possível generalizar que as trabalhadoras do âmbito operacional passam por maiores dificuldades quanto ao uso de EPIs inadequados devido a não serem encontrados para este artigo estudos que especificam arquitetas, engenheiras, técnicas e outras mulheres de cargos de liderança da Construção Civil. Para verificação destes aspectos, ficam sugeridos estudos complementares a este.

Sobre o uso de EPIs inadequados para trabalhadoras da Construção Civil, alguns aspectos podem suscitar investigação. Um deles se baseia na similaridade de EPIs entre diferentes setores com natureza de atividades com riscos semelhantes. Neste ponto, pode-se dizer que, da mesma forma que um EPI pode ser inadequado para uma trabalhadora da Construção Civil, também pode ser inadequado para trabalhadoras de outro setor industrial, em operações onde são usados EPIs similares, como os clássicos óculos, protetores auriculares, luvas, capacetes, dentre outros. Logo, são oportunos estudos futuros para comprovar essa hipótese.

Os estudos acima sugeridos também podem ser desenvolvidos para não somente abrir caminhos para a revisão de EPIs já existentes, mas também para novas concepções destes produtos por meio do Design. Aproveitando-se a referência a projetos de EPIs deve-se mencionar o desafio do aspecto cultural em alguns países, como a citada Índia, onde as mulheres utilizam vestimentas específicas de acordo com costumes de seu país. Portanto, reflete-se que a revisão de EPI para trabalhadoras também deve levar em consideração restrições relacionadas a cultura, se houver.

Outros desafios atrelados à revisão e desenvolvimento de EPIs para trabalhadoras se referem ao atendimento de grupos específicos de usuárias, como pessoas com deficiência e transgêneros. Portanto, aproveita-se o contexto para deixar esses grupos de usuárias como enfoques de sugestões de pesquisas futuras.

O desafio atual que não pode deixar de ser citado se refere à pandemia do Novo Coronavírus, que transformou os hábitos de toda a população mundial e fez ser inserido no cotidiano o uso máscaras de proteção pela população em geral. Portanto, deve-se verificar como se dá a relação entre os EPIs já existentes e a necessidade de uso dessas máscaras para evitar infecção por esse ou outros vírus. Desta forma, tem-se mais uma sugestão de pesquisa futura.

Sabe-se que é utópico obter um produto que atenda a todas as pessoas de forma igualitária, porém é importante ter disponíveis variações que atendam a maior número de usuários, principalmente variações que considerem diferenças por gêneros. Posto isto, fica ainda mais evidente que os projetos de EPIs devem passar por revisões a partir de estudos antropométricos e que às trabalhadoras deve ser dado espaço para maiores contribuições em termos de apontamentos de dificuldades e, por conseguinte, geração de melhorias. Assim, acredita-se que podem resultar alternativas para um maior conjunto de EPIs femininos, resultando no atendimento até da mulher que é apenas visitante de canteiros de obras, por





exemplo.

A partir do estudo realizado, fica evidenciado que ainda requer muito avanço o campo da saúde e segurança laboral para trabalhadoras da Construção Civil, o que abrange desde a mudança de olhares discriminatórios sobre estas mulheres. E, como forma de não somente elevar o protagonismo destas trabalhadoras, mas de iniciar o cumprimento da efetividade de EPIs para mulheres, são bastante oportunas as aplicações de conhecimentos da Antropometria no âmbito da Ergonomia, podendo gerar subsídios para outras áreas de forma interdisciplinar.

## 6. AGRADECIMENTOS

Às contribuições de todos os professores para o projeto de pesquisa de Mestrado que direcionou o tema deste artigo. Também à CAPES por subsidiar o desenvolvimento do Mestrado em Design na Universidade Federal do Maranhão pela discente autora deste artigo.

## Referências

AMARO, M. C.; SILVA FILHO, L. A.; SANTOS, F. V. D. A mulher no mercado de trabalho formal da construção civil brasileira. **RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 18, n. 33, 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Segurança e saúde na indústria da construção: prevenção e inovação**. Brasília: CBIC, 2019. Disponível em: [https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/04/SEGURANCA\\_E\\_SAUDE\\_NA\\_INDUSTRIA\\_DA\\_CONSTRUCAO\\_Prevencao\\_e\\_Inovacao.pdf](https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/04/SEGURANCA_E_SAUDE_NA_INDUSTRIA_DA_CONSTRUCAO_Prevencao_e_Inovacao.pdf). Acesso em: 08 de setembro de 2020.

CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS TRABALHISTAS. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho**. AEAT 2017. Brasília v.1 p.1-996, 2017.

DEL CASTILLO, A. P. Personal protective equipment: getting the right fit for women. **HesaMag**, v. 12, p. 34-37, 2015.

ESCOLA NACIONAL DA INSPEÇÃO DO TRABALHO. **NR 18 - Condições de segurança e saúde no trabalho na Indústria da Construção. 2020**. Disponível em: [https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-18-atualizada-2020.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-18-atualizada-2020.pdf). Acesso em: 07 de setembro de 2020.

FERRAZ, N. N. **Guia da Construção civil: do canteiro ao controle de qualidade**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

FONTES, M. L. **Mulheres invisíveis: a produção feminina brasileira na arquitetura impressa no século XX por uma perspectiva feminista**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

FRANKLIN, B. **A sciencia do bom homem Ricardo ou meios de fazer fortuna**. Lisboa: Typ. Soc. Propagadora dos Conhecimentos Uteis, 1825.

GONZAGA, M. C. **O uso dos equipamentos individuais de proteção e das ferramentas de trabalho no corte manual da cana de açúcar**. Relatório Técnico. FUNDACENTRO. Mar., 2002. Disponível em: <https://institutopeabiru.files.wordpress.com/2014/11/2002-fundacentro-cana-de-acucar-boa-vista.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2020.



- IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- KAUR, S.; MITTAR, S. Protective Clothing for Women Labour on Construction Sites, Delhi. **International Journal**, v. 3, n. 6, p. 1204-1210, 2015.
- KOLISI, B.; M'RITHAA, M. K. User-centric design considerations for women's functional protective wear for the construction industry in southern Africa. **Ergonomics SA: Journal of the Ergonomics Society of South Africa**, v. 28, n. 1, p. 3-11, 2016.
- LANDERDAHL, M. C. et al. "Aqui a conversa é profissional, [...] Eu sou a pintora!": resistência no canteiro de obra. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 36, n. SPE, p. 31-38, 2015.
- LOMBARDI, M. R.; MORO, A.; MANDETTA, F. **Engenharia, trabalho e relações de gênero na construção de habitações**. São Paulo: FCC, 2019.
- LOMBARDI, M. R. Engenheiras na construção civil: a feminização possível e a discriminação de gênero. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 163, p. 122-146, 2017.
- LUCIANO, D. D.; TETTE, L. S.; SANTOS NETO, S. P. Mulheres na Construção Civil: Apoderamento, Inserção e Dilemas de Carreira. **Revista Pensar Engenharia**, v. 6, n. 2, 2018.
- MEIRELLES, L. A.; VEIGA, M. M.; DUARTE, F. A contaminação por agrotóxicos e o uso de EPI: análise de aspectos legais e de projeto. **Laboreal**, v. 12, n. 2, p. 75-82, 2016.
- MERINO, E. A. D. et al. Análise dos acidentes de trabalho e do uso de EPI's no processo de crimpagem de uma indústria de chicotes elétricos. **Revista Ação Ergonômica**, v. 11, n. 1, 2017.
- MESSING, K.; CATIGNY, C. Trabalho e gênero. In: FALZON, P. (Org.). **Ergonomia**. Tradução: Giliane M. J. Ingratta et al. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2018.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 6 - Equipamento de Proteção Individual – EPI**. 2018. Disponível em: [https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-06.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-06.pdf). Acesso em: 07 de setembro de 2020.
- ONYEBEKE, L. C. et al. Access to properly fitting personal protective equipment for female construction workers. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 59, n. 11, p. 1032-1040, 2016.
- OO, B. L.; LIM, T. H. B. **Women's Accessibility to Properly Fitting Personal Protective Clothing and Equipment in the Australian Construction Industry**. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2020. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/498/1/012096/meta>. Acesso em: 06 de setembro de 2020.
- PINHEIRO, A. C. F. B.; CRIVELARO, E. M. **Gestão de contratos na construção civil**. São Paulo: Erica, 2018.
- ROMCY, D.; BRITES, J. As mulheres na construção civil: algumas notas a partir de um trabalho de campo. **Revista Vernáculo**, n. 36, 2014.
- ROSA, M.; QUIRINO, R. Relações de gênero e ergonomia: abordagem do trabalho da mulher operária. **Holos**, v. 5, p. 345-359, 2017.
- SAHIB, P. H. T. de P.; SAHIB, T. N. Resistance to the use of personal protection equipment: case study with labor in civil construction. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 4, p.18336-18354, apr. 2020.
- SANFELICE, P. P.; FLEIG, J. É preciso nomear a outra: a primeira engenheira negra do Brasil que ficou no rodapé da história - Enequina Alves Marques e a representatividade da mulher negra no Paraná. In: VÁZQUEZ, G. G. H. (Org.) **Nova História das Mulheres no Paraná**. Porto Alegre: Editora Fi, 2020.
- SILVA, M. R. **Canteiro de obras, lugar de mulher?** Um estudo sobre as relações de gênero e trabalho no âmbito da construção civil de Fortaleza. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Sociedade). Centro de Estudos Sociais Aplicados, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2013.
- SILVA, M. R.; OSTERNE, M. S. F. **Construção civil - E isso é coisa de mulher?** In: BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Políticas para as Mulheres. 9º Prêmio Construindo a Igualdade de Gênero – Redações, artigos científicos e projetos pedagógicos premiados – 2013. Brasília: Presidência da República,

Secretaria de Políticas para as Mulheres, 2013.

SILVA, N. M. **As expectativas profissionais das operárias de um canteiro de obras da construção civil na cidade de Belo Horizonte.** In: Seminário Internacional Fazendo Gênero 11 & 13th Women's Worlds Congress. Florianópolis, 2017. Disponível em: [http://www.en.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/1499275129\\_ARQUIVO\\_AsexpectativasprofissionaisdasoperariasdeumcanteirodeobrasdaconstrucaocivildeBeloHorizonte.pdf](http://www.en.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/1499275129_ARQUIVO_AsexpectativasprofissionaisdasoperariasdeumcanteirodeobrasdaconstrucaocivildeBeloHorizonte.pdf). Acesso em: 06 de setembro de 2020.

SOUZA, L. C.; MELO, F. X. A Importância do uso de EPI na prevenção de acidentes. **Diálogos Interdisciplinares**, v. 9, n. 1, p. 200-215. Maio, 2015.

VIEIRA, R. S. C. **Saúde e segurança no trabalho das mulheres:** a perspectiva de gênero para a proteção e promoção do meio ambiente equilibrado. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Direito do Trabalho e Seguridade Social. Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo.

WAGNER, H.; KIM, A. J.; GORDON, L. Relationship between personal protective equipment, self-efficacy, and job satisfaction of women in the building trades. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 139, n. 10, 2013.

WEBER, M. **A ética protestante e o espírito do capitalismo.** 2. ed., rev. São Paulo: Pioneira, 2001.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho:** textos selecionados de ergonomia. Tradução: Roberto Leal Ferreira. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

ZUCKERMAN, N. C. et al. **Personal Protective Equipment for Female Construction Workers:** Does it Fit?. Mount Sinai Selikoff Centers for Occupational Health. January, 2016. Disponível em: <https://www.mountsinai.org/files/MSHealth/Assets/HS/Patient%20Care/Service-Areas/Occupational%20Medicine/PPE%20for%20Female%20Construction%20Workers.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2020.



# CAPÍTULO 15

## **A EFICIÊNCIA DOS GASTOS MUNICIPAIS EM EDUCAÇÃO: UMA INVESTIGAÇÃO ATRAVÉS DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE TOLEDO**

THE EFFICIENCY OF MUNICIPAL EXPENDITURE ON EDUCATION:  
AN INVESTIGATION THROUGH DATA WRAPPING ANALYSIS IN THE  
TOLEDO MICRO-REGION MUNICIPALITIES

**Ana Carolina Specht**  
**Caroline Knopp Hansen**  
**Valnir Alberto Brandt**

## Resumo

O presente estudo objetivou analisar a eficiência dos recursos públicos aplicados na educação básica dos 21 municípios da microrregião de Toledo, no período de 2014 a 2017, relacionando as despesas liquidadas com a educação fundamental – anos iniciais por aluno matriculado, e o IDEB de cada município, identificando quais são os mais eficientes, através da análise por envoltória de dados (DEA). Os resultados permitiram a elaboração de ranking de eficiência dos municípios conforme seu desempenho na relação “gasto” versus “IDEB”. Permitindo constatar que os únicos municípios que se mostraram eficientes no período foram Toledo e Guaira. A partir dos resultados obtidos pode-se constatar ainda que houve elevação das despesas liquidadas com educação fundamental – anos iniciais por parte dos municípios analisados, assim como a elevação das notas obtidas no IDEB em alguns municípios. Contudo, a análise realizada permitiu verificar que, de modo geral, este aumento não refletiu diretamente na melhora do índice de eficiência, corroborando com o estudo realizado por Wendland e Kaiser (2017), o qual identificou que em todos os municípios da Região Sul do Brasil, no período de 2005 a 2015, o IDEB cresceu em proporções inferiores ao crescimento dos gastos com educação. Já o fato de que apenas dois dos 21 municípios analisados atingiram o nível máximo de eficiência neste estudo corrobora com o estudo feito por Silva, Nascimento, Ferreira e Lima (2015), o qual constatou que apenas 5% dos trezentos e cinquenta e nove municípios brasileiros analisados foram tecnicamente eficientes, evidenciado que os baixos níveis de eficiência apurados ensejam a melhoria da gestão.

**Palavras-chave:** Análise por envoltória de dados (DEA). Educação. Eficiência.

## 1. INTRODUÇÃO

A educação é o motor que alavanca o desenvolvimento socioeconômico de um país. Uma educação de qualidade é essencial para o desenvolvimento do indivíduo e conseqüentemente para o futuro de uma cidade, estado ou nação. O investimento em educação, principalmente nos primeiros anos da vida escolar, influencia para a formação do capital intelectual de uma sociedade e conseqüentemente no seu desenvolvimento econômico e social, formando indivíduos mais qualificados para o mercado de trabalho, geração de renda, desenvolvimento de novas tecnologias, redução da pobreza e crescimento do país.

Promover a educação é uma das responsabilidades do poder público. Dentro do rol dos direitos humanos fundamentais encontra-se o direito à educação, amparado por normas nacionais e internacionais. Trata-se de um direito fundamental, porque inclui um processo de desenvolvimento individual próprio à condição humana.



No Brasil, o direito público a educação está previsto na Constituição Federal de 1988, que em seu 23º artigo, afirma que é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação. A mesma exige ainda que os municípios apliquem no mínimo 25% de sua receita resultante de impostos e transferências na manutenção e no desenvolvimento da Educação.

O poder público municipal é o principal responsável por promover a educação fundamental que abrange os primeiros anos de ensino de uma criança e, portanto, torna-se o responsável também pela fase de maior desenvolvimento intelectual de uma pessoa. Cabe a ele gerenciar os recursos destinados à educação e promover a distribuição desses recursos, de forma a atender as necessidades das escolas e dessa forma promover uma educação de qualidade.

Investir na educação é, sem dúvidas, importante. Porém, não basta apenas destinar altos valores para a educação, é necessária uma aplicação eficiente dos recursos.

Considerando, portanto, que os valores destinados a educação são expressivos, surgem questionamentos a respeito dos gastos com educação e os efetivos resultados de desempenho nesta área.

A fim de avaliar a qualidade da educação básica no Brasil, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia do Governo Federal, criou o Índice Brasileiro da Educação Básica (IDEB), reunindo as médias de desempenho dos alunos e a frequência escolar dos mesmos.

Sendo assim, o objetivo geral desse estudo é analisar a eficiência dos recursos públicos aplicados na educação básica dos 21 municípios da microrregião de Toledo, relacionando as despesas liquidadas com a educação fundamental – anos iniciais por aluno matriculado, e o IDEB de cada município, identificando quais são os mais eficientes, através da análise por envoltória de dados (DEA).

Diante dessa perspectiva é que se emerge o seguinte problema de pesquisa: “Considerando as despesas públicas municipais na área da educação, o número de alunos matriculados no ensino fundamental e o IDEB, qual o município se mostrou mais eficiente em cada biênio analisado; e qual ao final dos períodos analisados se mostrou mais eficiente na aplicação desses recursos? ”.





## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Administração e Gestão Pública

A administração Pública refere-se a um conjunto de órgãos responsáveis pelo planejamento e execução dos serviços públicos, a fim de sanar as necessidades dos cidadãos. Nesse sentido, Araújo e Arruda (2009) definem a administração pública como um conjunto de órgãos proposto para satisfazer as finalidades do Estado a fim de promover o bem comum.

Segundo Dallari (1989) os funcionários públicos existem para atender as necessidades da população. Porém, esta missão a eles atribuída cai em contradição com a limitação de recursos disponíveis. Assim, estas organizações cumprem a sua função ao buscarem maior eficiência da administração pública e o atendimento das necessidades da sociedade.

O gestor público é entendido como o responsável pelas atividades de planejamento, organização, liderança e controle da organização pública. De forma sucinta ele é o responsável por administrar o bem público. Segundo Silva (2012) o gestor público é aquele designado, eleito ou nomeado formalmente, conforme previsto em regulamentos específicos (leis) para exercer a administração de órgão ou entidade integrante da administração pública.

Cabe ao gestor público prestar conta de suas ações e do desempenho de sua atuação, bem como administrar em consonância com o Capítulo VII da Constituição Federal, A Lei Complementar 101/2000, as recomendações dos tribunais de conta e todas as leis pertinentes a administração pública.

### 2.2 Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF

Considerada como um grande marco histórico da gestão pública, a Lei Complementar nº 101, de 04 de Maio de 2000, denominada Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), dispõe sobre normas de comportamento ético para o gestor público no trato do patrimônio público que lhe foi confiado.

Para assegurar tal propósito, a lei trata a respeito da elaboração das peças orçamentárias, previsão e renúncia da receita, do limite de dívidas, transferências voluntárias, destinação de recursos para o setor privado, controle da despesa com pessoal, operação de créditos, garantias, da gestão patrimonial, equilíbrio orçamentário e outros assuntos inerentes a gestão pública, bem como a transparência, controle e fiscalização dessas informações.

Neste sentido, a LRF assegura a transparência através do incentivo à partici-



pação popular durante os processos de elaboração das leis orçamentárias em audiências públicas e o acompanhamento durante a execução orçamentária por meio da publicação de relatórios contábeis em meio eletrônico. Cabe, portanto, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disponibilizar suas informações e dados contábeis, orçamentários e fiscais conforme periodicidade, formato e sistema estabelecidos pelo órgão central de contabilidade da União, os quais deverão ser divulgados em meio eletrônico de amplo acesso público (parágrafo 2º, art. 48, Lei 101/2000).

Sujeitam-se as normas da Lei de Responsabilidade Fiscal todos os gestores de todos os Poderes constituídos de todas as unidades da Federação, ou seja, a União, os Estados, os Municípios e o Distrito Federal. Para o cumprimento dessas normas o instrumento necessário para o controle e prestação de contas vem da contabilidade pública.

## 2.3 Contabilidade Pública

A Contabilidade Pública é o ramo da Ciência Contábil que tem como objetivo registrar, controlar e demonstrar todos os atos e fatos que afetam o Patrimônio Público. Para Araújo e Arruda (2009, p. 18) a contabilidade pública pode ser definida como sendo “o ramo da Ciência Contábil voltado para o registro, o controle e a demonstração dos fatos mensuráveis em moeda que afetam o patrimônio da União, dos Estados e dos Municípios e suas respectivas autarquias e fundações, ou seja, as entidades de direito público interno”. Na mesma linha de pensamento, Pires (1996, p. 98) já afirmava que “(...) Contabilidade pública é o ramo da contabilidade que estuda, orienta, controla e demonstra a organização e a execução da Fazenda Pública, o Patrimônio Público e suas variações”. Araújo e Arruda (2009, p.19) complementam afirmando que a contabilidade pública se constitui num valioso instrumento para o planejamento e o controle da administração governamental, pois abrange aspectos orçamentários, financeiros e patrimoniais.

A Lei 4.320, de 17 de Março de 1964, que estatui normas gerais de direito financeiro para a elaboração e controle dos orçamentos e dos balanços dos órgãos públicos em todas as suas esferas, conjugou duas técnicas utilizadas para o controle do poder público: a contabilidade e o orçamento.

As informações que a contabilidade pública gera são de fundamental importância para a elaboração do orçamento público. É a contabilidade que registra o que a administração realizou e está realizando em termos financeiros, servindo de base para projetar o que ela realizará.



## 2.4 Orçamento Público

Planejar é o primeiro passo para uma boa gestão. Definir metas e prioridades é fundamental para nortear os próximos passos do gestor. Para Jund (2006, p. 122) o planejamento é “entendido como um processo racional para definir objetivos e determinar os meios de alcançá-los”.

Segundo Reis (2015, p. 9) o orçamento evoluiu para aliar-se ao planejamento, sendo o orçamento programa o elo entre os sistemas de planejamento e finanças. Reis afirma ainda que “Com isso torna-se possível a operacionalização dos planos, porque os monetariza, isto é, coloca-os em função dos recursos financeiros disponíveis, permitindo que o planejador tenha os pés no chão, em face dos recursos financeiros. ” Reis afirma também que “Enquanto a contabilidade é o instrumento que possibilita informações para a tomada de decisões, controle e avaliação de desempenho, o orçamento deverá assegurar informações sobre políticas e programas para possibilitar o controle gerencial”.

O orçamento público é composto por três peças orçamentárias, também chamadas de leis orçamentárias, sendo elas o Plano Plurianual (PPA), a Lei das Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei de Orçamento Anual (LOA), conforme estabelecido pelo artigo 165 da Constituição Federal.

O Plano Plurianual (PPA) é um plano de médio prazo, com vigência de quatro anos, destinado a estabelecer o conjunto de políticas públicas do governo, definindo as metas e as ações a serem realizadas para atingi-las, considerando o cenário que se deseja criar ao final dos quatro anos. A Lei de Diretrizes Orçamentárias é o elo entre o PPA e a LOA, definindo as prioridades das diretrizes do plano em compatibilidade com as disponibilidades financeiras anuais. Já a Lei de Orçamento Anual, como o próprio pressupõe, é o orçamento propriamente dito. Nela são identificadas as ações, metas fisicamente quantificadas e recursos que podem ser utilizados pelos gestores no exercício corrente.

De forma sucinta, as leis orçamentárias definem como e aproximadamente quanto será arrecadado de recursos em cada ano e quais serão as destinações para esses recursos arrecadados. Trata-se, portanto, da previsão das receitas e das despesas de uma determinada entidade para o próximo período. Pode se dizer, portanto, que o objetivo do orçamento é o de revelar com clareza o que o governo pretende realizar para cumprir as responsabilidades perante a sociedade. Assim, o orçamento apresenta-se como um instrumento fundamental que o gestor dispõe para projetar o futuro em termos realísticos e planejar o curso de suas ações.



## 2.4.1 Receitas Públicas

Entende-se por receita todo e qualquer ingresso de recursos nos cofres públicos, as quais possuem finalidade de custear as despesas públicas. O Manual Técnico de Orçamento – MTO 2018, elaborado pelo Governo Federal, afirma que:

Em sentido amplo, receitas públicas são ingressos de recursos financeiros nos cofres do Estado, que se desdobram em receitas orçamentárias, quando representam disponibilidades de recursos financeiros para o erário, e ingressos extra orçamentários, quando representam apenas entradas compensatórias. Em sentido estrito, são públicas apenas as receitas orçamentárias.

Para Silva (2012, p. 118) as receitas extra orçamentárias são os “valores recebidos em caráter temporário, que não alteram a situação patrimonial”. Em outras palavras, as receitas extra orçamentárias são os recursos de terceiros que transitam pelos cofres públicos, como, por exemplo, depósitos cauções, fianças, consignação em folha de pagamento a favor de terceiros e retenções na fonte.

As receitas orçamentárias, por sua vez, são as receitas que de fato pertencem ao poder público. São exemplos de Receitas Orçamentárias todos os impostos cobrados pela municipalidade, bem como as taxas, contribuições de melhoria, transferências de convênios e outras.

As receitas orçamentárias podem ser classificadas economicamente em Receitas Correntes e Receitas de Capital, conforme normatizado pelo artigo 11 da Lei 4.320/64.

## 2.4.2 Despesas Públicas

Entende-se por despesa pública todos os recursos que saem dos cofres públicos e são destinados pelo governo para a execução dos serviços públicos, aumentos patrimoniais, pagamento de eventuais dívidas do governo e restituições de receitas extra orçamentárias. Nesse sentido, Araújo e Arruda (2009) afirmam que a despesa pública é o consumo de um serviço ou um bem, que contribuiu para gerar riqueza e/ou para atender as necessidades da administração pública.

As despesas, assim como as receitas, também são classificadas como receitas orçamentárias e despesas extra orçamentárias. As despesas extra orçamentárias são as saídas de recursos gerados a partir de receitas extra orçamentárias, conforme apresentado por Jund (2006). Em outras palavras referem-se as devoluções de recursos que não pertencem ao poder público e apenas transitam pelos cofres públicos. As despesas orçamentárias, por sua vez, são as despesas decorrentes da execução do orçamento. Em outras palavras, entende-se por despesa orçamentária todos os dispêndios decorrentes do funcionamento normal do poder público.



As despesas orçamentárias estão classificadas como despesas correntes e despesas de capital, conforme artigo 12 da Lei 4.320/64, sendo consideradas como correntes as despesas de custeio e as transferências correntes, e como de capital os investimentos, inversões financeiras e transferências de capital.

De forma sucinta, as despesas podem ser entendidas como a aplicação dos recursos provenientes das receitas. Ao que tange tais aplicações, a Constituição Federal de 1988 define uma porcentagem mínima de investimento das receitas oriundas de impostos nas áreas de saúde e educação.

## 2.5 O financiamento da educação

A educação pública é um direito social estabelecido pela Constituição Federal de 1988 e, de acordo com a legislação vigente, deve ser realizada pela União, pelos estados, pelo Distrito Federal e pelos municípios, que têm a responsabilidade e competência pela manutenção e expansão dos sistemas de ensino.

A fim de viabilizar tais sistemas, organizou-se uma estrutura de financiamento entre as três esferas do poder executivo. A Lei n.º 9.394/96, conhecida como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), estabelece, em seu 68º artigo, que os recursos públicos destinados ao financiamento da educação são originários da receita de impostos próprios da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; da receita de transferências constitucionais e outras transferências; da receita do salário-educação e de outras contribuições sociais; receita de incentivos fiscais; e outros recursos previstos em lei. De forma geral, este financiamento é fortemente baseado na arrecadação tributária de impostos, onde um percentual do valor arrecadado tem destinação exclusiva e obrigatória para a educação pública.

Conforme a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 212º, em consonância com o estabelecido no 69º artigo da LDB, é dever da União aplicar, anualmente, no mínimo dezoito, e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios vinte e cinco por cento, da receita resultante de impostos, compreendida a proveniente de transferências, na manutenção e desenvolvimento do ensino. Tais recursos devem ser destinados a escolas públicas, podendo ser dirigidos a escolas comunitárias, confessionais ou filantrópicas, que atenderem aos requisitos estabelecidos por lei.

Podem ser consideradas como despesas de manutenção e desenvolvimento do ensino, aquelas realizadas com vistas ao alcance dos objetivos básicos das instituições educacionais de todos os níveis, compreendendo as que se destinam a manutenção dos espaços físicos e aos serviços necessários ao ensino, incluindo o pagamento de profissionais da educação e material pedagógico, como consta nos incisos do 70º artigo da LDB.

A instituição por lei dos montantes a serem investidos pelo Estado na Edu-

cação, como por exemplo o estabelecimento de um percentual mínimo sobre o montante arrecadado com impostos, visa assegurar o cumprimento do direito social a educação. Nesse sentido Castro (2001) afirma que vincular um percentual do valor arrecado via impostos para a educação é uma das medidas políticas mais importantes de disponibilização de meios para o cumprimento do vasto elenco de responsabilidades do poder público nessa área.

Considerando as obrigações legais e o papel fundamental na promoção da educação, o governo visualizou a necessidade de mensurar os resultados desta área e, portanto, criou índices de avaliação da qualidade da educação.

## 2.6 Índices de avaliação da qualidade da educação

Com o intuito de avaliar a qualidade do ensino ofertado, o Ministério da Educação (MEC) criou a autarquia federal denominada Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, cuja missão é promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro. Conforme o MEC, em seu portal oficial da internet, o objetivo das avaliações realizadas pelo INEP, é subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional a partir de parâmetros de qualidade e equidade, bem como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral.

Entre os métodos de avaliação da educação realizadas pelo INEP estão o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), a Prova Brasil e a Provinha Brasil.

Segundo o MEC, o SAEB é composto por dois processos: a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC). A ANEB é realizada por amostragem das Redes de Ensino, em cada unidade da Federação e tem foco nas gestões dos sistemas educacionais. A ANRESC ou Prova Brasil, por sua vez, é aplicada aos alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental público, em escolas que tenham no mínimo 20 alunos matriculados nas séries avaliadas, sejam elas pertencentes as redes estaduais, municipais ou federais.

A Provinha Brasil é uma avaliação diagnóstica do nível de alfabetização das crianças matriculadas no segundo ano de escolarização das escolas públicas brasileiras. Segundo o INEP, esta avaliação acontece em duas etapas, sendo a primeira etapa realizada no início do ano letivo, e a outra no término do mesmo, possibilitando avaliar o conhecimento agregado pelas crianças.

As médias de desempenho obtidas no SAEB e na Prova Brasil, entre outros fatores, servem de base para apurar o Índice Brasileiro de Educação Básica (IDEB).





## 2.6.1 Índice Brasileiro de Educação Básica (IDEB)

Com o objetivo de avaliar a qualidade da educação básica no Brasil, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia do Governo Federal, criou em 2007, o Índice Brasileiro da Educação Básica (IDEB), reunindo as médias de desempenho dos alunos e a frequência escolar dos mesmos.

Segundo os dados apresentados pelo INEP em seu site oficial, o IDEB é calculado a cada biênio, a partir dos dados sobre a taxa de aprovação escolar, obtidos através do Censo Escolar, e ainda, considerando as médias de desempenho nas avaliações realizadas pelo INEP, sendo elas o SAEB para as unidades da federação e para o país, e a ANRESC, mais conhecida como Prova Brasil, para os municípios.

Ainda segundo o INEP, O índice varia de zero a dez, e a combinação entre fluxo e aprendizagem tem o mérito de equilibrar as duas dimensões: a aprovação e o desempenho escolar. Por um lado, de acordo com o INEP, se o sistema de ensino reter seus alunos para obter resultados de melhor qualidade nas avaliações do SAEB e da Prova Brasil, o fator fluxo será alterado, indicando a necessidade de melhoria do sistema, de outro lado, se o sistema apressar a aprovação do aluno sem qualidade, o resultado das avaliações indicará igualmente a necessidade de melhoria do sistema. Visto isso, o equilíbrio torna-se valioso.

O INEP também considera o IDEB como um condutor de política pública em prol da qualidade da educação, visto que possibilita o acompanhamento das metas de qualidade do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para a educação básica. O PDE tem estabelecido o alcance de uma IDEB de 6,0 como meta para o ano de 2022, média que corresponde a um sistema educacional de qualidade comparável a dos países desenvolvidos.

O MEC, em seu portal oficial na internet, apresenta o IDEB como sendo um índice formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para melhorar o ensino. Ainda segundo o MEC, o IDEB possibilita o monitoramento da qualidade da Educação pela população por meio de dados concretos, com o qual a sociedade pode se mobilizar em busca das melhorias.

A qualidade na educação pode ser mensurada de várias formas. No presente trabalho se optou, em conformidade com os objetivos propostos, pela análise por envoltória de dados, cuja definição e conceitos foram apresentados a seguir.

## 2.7 Análise por envoltória de dados

A análise por envoltória de dados (DEA) tem por objetivo avaliar a eficiência de unidades produtivas (DMU's), verificando o grau de eficiência na alocação de recursos ou insumos (*inputs*) em relação aos seus resultados ou produtos (*outputs*).

Uma DMU é considerada eficiente na geração de seus resultados se conseguir demonstrar que nenhuma outra consegue produzir maior ou melhor resultado sem diminuir a geração de outro ou aumentar o consumo de algum recurso ou insumo, e dessa forma, é possível que se elabore um ranking demonstrando as DMU's mais eficientes.

Segundo Ferreira e Gomes (2012, p.19):

A Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA) ou Teoria da Fronteira (Frontier Analysis) baseia-se em modelos matemáticos não paramétricos, isto é, não utiliza inferências estatísticas, testes de coeficientes ou formalizações de análises de regressão. Assim, o método DEA não exige a determinação de relações funcionais entre o insumo e produto, nem se restringe a medidas únicas, singulares dos insumos e produtos e permite utilizar variáveis discricionárias, instrumentais ou de decisão, variáveis não discricionárias ou exógenas (fixas), e categóricas (tipo dummies) em suas aplicações.

Para Peña (2008, p. 85) “a combinação ótima dos insumos e métodos necessários (*inputs*) no processo produtivo de modo que gerem o máximo de produto (*output*) é o que se conceitua como eficiência”. Trata-se de minimizar a relação insumos – produtos. Ressaltando ainda que a eficiência igual a 1 significa o nível de escala ótimo.

Existem dois modelos clássicos de DEA: o CCR desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978, e o BCC desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper em 1984. O modelo CCR trabalha com retornos constantes de escala, no qual qualquer variação nos *inputs* leva a uma variação proporcional nos *outputs*. O modelo BCC, considera que as DMU's avaliadas apresentem retornos variáveis de escala variáveis de escala, permitindo que DMU's que operam com baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala, assim um acréscimo no input poderá promover um acréscimo no *output*, não necessariamente proporcional, ou até mesmo um decréscimo.

Ambos os modelos permitem a orientação a recursos ou a resultados. Na orientação a recursos a medida se fundamenta na redução dos recursos, através da máxima redução de *input* para uma mesma produção de *output*. Já na orientação a resultados a medida se fundamenta no aumento dos resultados, através da máxima expansão do *output* dado uma quantidade de *input* utilizada.

## 2.8 Pesquisas anteriores

Wendland e Kaiser (2017) buscaram verificar a eficiência do investimento público com o ensino fundamental anos iniciais, relacionada à qualidade na educação básica medida pelo Índice Brasileiro da Educação Básica (IDEB) de 60 municípios



da Região Sul do Brasil. Para tal, examinaram os gastos com ensino fundamental anos iniciais, entre os anos de 2005 e 2015, comparando-os com os índices alcançados no IDEB, identificando o grau de eficiência, por meio da ferramenta de cálculo denominada Data Envelopment Analysis (DEA) e evidenciaram que em todos os estados analisados, o IDEB cresce em proporções inferiores ao crescimento dos gastos com educação, e ainda, que os municípios do estado do Rio Grande do Sul tem se mostrado menos eficiente na aplicação dos recursos em educação quando comparado aos municípios dos demais estados da Região Sul.

Da mesma forma Benega (2012) buscou estimar a eficiência técnica do gasto público na educação básica nas Unidades da Federação para os anos de 2001, 2003 e 2005 utilizando como ferramenta o modelo Network-DEA. O autor separou os dados em dois estágios. O primeiro estágio consiste na execução orçamentária para a contratação dos recursos físicos e humanos alocados no setor. O segundo estágio utiliza os recursos contratados no primeiro estágio para gerar efetividade do ensino. Os resultados apontam o Rio Grande do Sul como a UF mais eficiente, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio.

No âmbito municipal, Silva, Nascimento, Ferreira e Lima (2015) buscaram identificar os municípios que apresentaram os melhores e piores níveis de eficiência técnica na aplicação de recursos públicos em educação. O estudo foi realizado sob a perspectiva do DEA, método BCC, utilizando-se uma amostra de 359 municípios brasileiros, no período de 2004 a 2011. As variáveis utilizadas foram: nota do IDEB, gasto com educação por aluno, receita corrente líquida por aluno e PIB per capita do município. De acordo com o estudo, apenas 5% dos municípios são tecnicamente eficientes, 14% são classificados com a ineficiência fraca, a maioria dos municípios, 65%, estão classificados como moderadamente ineficientes e 16% são fortemente ineficientes. Os resultados indicam a necessidade de mais investimentos na educação pública brasileira, bem como, evidenciam que o baixo nível de eficiência apurado ensejam a melhoria da gestão.

Almeida e Gasparine (2011) também propuseram um índice de eficiência e qualidade do gasto público com educação. Para tanto utilizaram a metodologia *Data Envelopment Analysis* (DEA), com o intuito de verificar quais as cidades do Estado da Paraíba mais e menos eficientes na oferta do serviço educacional. As variáveis utilizadas nos cálculos foram divididas em três blocos, sendo o primeiro bloco referente a trabalho e capital (número de professores, média de hora/aula diária dos alunos da 4º série multiplicada pelo número de alunos, número de escolas com energia elétrica e escolas ligadas ao sistema de esgoto); o segundo bloco referente a condições socioeconômicas (o número de pessoas alfabetizadas acima de 15 anos e a renda per capita multiplicada pelo número de alunos da 4º série); e o terceiro bloco considerando as notas da Prova Brasil dos alunos da 4º série multiplicado pelo número de alunos, bem como o inverso das despesas totais da cidade com Ensino Fundamental. Os resultados permitem concluir que os municípios menores são os que apresentam pior situação e que os grandes centros do Estado aparentam influenciar positivamente a performance dos vizinhos.



### 3. METODOLOGIA

De acordo com Marconi e Lakatos (2010, p.65): “Método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

Para atingir os resultados deste trabalho será utilizado o método de análise por envoltória de dados para avaliar a eficiência dos gastos públicos municipais com educação nos 21 municípios da microrregião de Toledo.

Conforme Beuren *et al.* (2006), com o intuito de identificar os procedimentos metodológicos, observam-se diversas tipologias de delineamento, e, tendo em vista a falta de consenso entre os autores no que se refere à tipologia de delineamentos de pesquisas, utiliza-se a classificação que se acredita ter maior aplicabilidade nas Ciências Contábeis, agrupadas em três categorias: quanto aos objetivos, quanto aos procedimentos e quanto à abordagem do problema. Ainda segundo Beuren *et al.* (2006), a classificação da pesquisa quanto aos seus objetivos pode ser exploratória, descritiva ou explicativa. Quanto aos procedimentos considera-se o modo da obtenção dos dados, podendo a pesquisa ser classificada como estudo de caso, levantamento, bibliográfica, documental, participante e experimental. E por fim, quanto à abordagem do problema, a pesquisa pode ser classificada como qualitativa ou quantitativa.

Dessa forma, a presente pesquisa classifica-se como descritiva, pois tem como objetivo descrever características de determinada população ou fenômeno utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados. Quanto aos procedimentos adotados para a coleta de dados, esta classifica-se como documental. Já em relação a abordagem, a mesma pode ser classificada como quantitativa, por se caracterizar pelo emprego de instrumentos estatísticos na coleta e no tratamento dos dados.

Sendo a presente pesquisa classificada como documental, a coleta de dados ocorreu por meio de arquivos públicos digitais, documentos oficiais, leis e relatórios de divulgação pública. As fontes utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa foram de informações disponibilizadas pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira e relatórios oficiais publicados pelos municípios e disponibilizados pelo TCE PR - Tribunal de Contas do Estado do Paraná.

A população e amostra da presente pesquisa são os 21 municípios que compõem a microrregião de Toledo/PR: Assis Chateaubriand, Diamante D’Oeste, Entre Rios do Oeste, Formosa do Oeste, Guaíra, Iracema do Oeste, Jesuítas, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Mercedes, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Palotina, Pato Bragado, Quatro Pontes, Santa Helena, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguçu, Terra Roxa, Toledo e Tupãssi.



Os 21 municípios da amostra foram definidos de acordo com a classificação do IBGE, os dados referentes aos gastos municipais em educação do ensino fundamental foram extraídos do Relatório Resumido da Execução Orçamentária (RREO) - Despesas com Manutenção e Desenvolvimento de Ensino – MDE disponibilizado pelo TCE PR, e os dados referentes ao número de alunos matriculados no ensino fundamental por município, bem como a nota no IDEB em 2015 e 2017 de cada município, foram obtidas no site do INEP.

Para a realização desse estudo, analisou-se de forma descritiva a relação entre os gastos municipais investidos em educação por aluno matriculado no ensino fundamental – anos iniciais na rede pública municipal, nos anos de 2014 a 2017, e a nota obtida por cada município no IDEB nos anos de 2015 e 2017, nos municípios da amostra. Para o desenvolvimento da pesquisa utilizou-se o método DEA, modelo BCC com orientação outputs. Os cálculos foram realizados pelo programa Sistema Integrado de Apoio a Decisão – SIAD versão 3.0.

Para tanto, primeiramente coletou-se os dados referente aos gastos com educação do nível fundamental – anos iniciais dos quatro anos correspondentes ao período analisado, bem como o número de alunos matriculados neste nível no mesmo período a fim de mensurar o gasto per capita por aluno. Posteriormente coletou-se a nota do IDEB de cada município nos anos de 2015 e 2017, uma vez que a nota do IDEB é auferida a cada dois anos. Considerando o tamanho de cada município analisado, e, para evitar distorções na grandeza de valores, os gastos foram calculados per capita por biênio para equacionar o índice de eficiência dos municípios por meio do DEA. Definindo, dessa forma, as variáveis do DEA, demonstradas nos Quadros 1 e 2 a seguir:

<b>Variáveis</b>	<b>Classificação</b>
21 Municípios da Microrregião de Toledo /PR	DMU
Despesas com manutenção e desenvolvimento do Ensino Fundamental - Por aluno - Biênio 2014 /2015	<i>Input</i>
Nota IDEB – Ensino Fundamental – 2015	<i>Output</i>

Quadro 1 - Variáveis DEA – Biênio 2014/2015  
Fonte: Dados da pesquisa

<b>Variáveis</b>	<b>Classificação</b>
21 Municípios da Microrregião de Toledo/PR	DMU
Despesas com manutenção e desenvolvimento do Ensino Fundamental - Por aluno - Biênio 2016/2017	<i>Input</i>
Nota IDEB – Ensino Fundamental – 2017	<i>Output</i>

Quadro 2 - Variáveis DEA – Biênio 2016/2017  
Fonte: Dados da pesquisa

Para a aplicação do DEA utilizou-se como *input* as despesas com manutenção



e desenvolvimento do Ensino Fundamental – anos iniciais por aluno em cada biênio e como *output* a nota do IDEB de cada município no período correspondente. A equação realizada pelo DEA resultou no índice de eficiência de cada município. Ressalta-se que pode se considerar eficiente o município que apresentar resultado igual a 1 (um inteiro), ou aqueles que mais se aproximarem deste indicador.

Após a análise de eficiência por biênio, foi realizado ainda, a média entre os resultados do DEA dos dois biênios, para chegar-se ao ranking dos municípios mais eficientes no decorrer dos quatro anos analisados. De forma paralela as análises feitas por meio do DEA, realizou-se ainda a estatística descritiva dos dados.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise e interpretação dos dados desta pesquisa utilizou-se a Análise estatística descritiva dos dados e Análise pela aplicação do DEA.

### 4.1 Estatística descritiva

A estatística descritiva consiste em apresentar de forma sintetizada os dados utilizados na pesquisa. Para Moraes (2005) “A estatística descritiva pode ser considerada como um conjunto de técnicas analíticas utilizado para resumir o conjunto dos dados recolhidos numa dada investigação, que são organizados, geralmente, através de números, tabelas e gráficos”. Ainda segundo Moraes, por meio da estatística descritiva é possível apresentar informações sobre a tendência central e a dispersão dos dados, bem como evidenciar valor mínimo, valor máximo, soma dos valores, contagens, média, moda, mediana, variância e desvio padrão.

Dessa forma, apresenta-se a seguir a estatística descritiva dos dados obtidos nesta pesquisa, no período de 2014 a 2017.

<b>Estatísticas descritivas</b>					
	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Gastos por aluno (R\$)	42	9.330,04	29.457,85	16.974,44	4.715,27
IDEB	42	5,300	7,500	6,212	0,506
N válido (de lista)	42				

Quadro 3 - Estatísticas Descritivas 2014 a 2017  
Fonte: Dados da pesquisa

Considerando que a presente pesquisa foi realizada com base nos 21 municípios da microrregião de Toledo/PR e considerando ainda que para a análise os dados foram agrupados por biênios, (2014/2015 e 2016/2017), tem-se para o pe-



período de 2014 a 2017 um total de 42 observações válidas para cada variável.

Observou-se que para esse período a média de gasto por aluno foi de R\$ 16.974,44, sendo que o município que menos investiu e o que mais investiu, apresentaram respectivamente, um gasto de R\$ 9.330,04 e R\$ 29.457,85 ao ano por aluno, resultando em um desvio padrão de R\$ 4,715,27.

Quanto ao IDEB, a menor nota no período foi de 5,3 e a maior nota foi de 7,5, sendo a média de 6,212 e o desvio padrão de 0,506.

A maior disparidade de gasto por aluno foi observada no biênio de 2014/2015, como mostra o Quadro 4 apresentado a seguir.

<b>Estatísticas descritivas Biênio 2014/2015</b>					
	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Gastos por aluno (R\$)	21	9.330,04	29.457,85	15.294,64	4.328,62
IDEB	21	5,300	6,800	6,114	0,457
N válido (de lista)	21				

Quadro 4 - Estatísticas Descritivas Biênio 2014/2015  
Fonte: Dados da pesquisa

Foi no biênio 2014/2015 que obteve-se o menor e o maior gasto por aluno do período da pesquisa. A média de gasto por aluno neste biênio foi de R\$ 15.294,64 e o desvio padrão de R\$ 4.328,62. A menor nota do IDEB para o período da pesquisa também foi obtida neste biênio, sendo ela de 5,3.

O Quadro 5 apresenta a estatística descritiva do biênio 2016/2017.

<b>Estatísticas descritivas Biênio 2016/2017</b>					
	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Gastos por aluno (R\$)	21	13.036,83	29.311,49	18.654,25	4.573,46
IDEB	21	5,400	7,500	6,310	0,543
N válido (de lista)	21				

Quadro 5 - Estatísticas Descritivas Biênio 2016/2017  
Fonte: Dados da pesquisa

No biênio de 2016/2017 obteve-se a maior nota do IDEB do período do presente estudo, sendo ela de 7,5. O desvio padrão desta variável neste biênio foi de 0,543. Quanto a variável de gasto por aluno, o maior e o menor montante para este biênio foram respectivamente R\$ 13.036,83 e 29.311,49. A média obtida foi de R\$ 18.654,25 e o desvio padrão de R\$ 4.573,46.

## 4.2 Análise pela aplicação do DEA

A Tabela 1 apresenta os valores das variáveis do DEA para o biênio 2014/2015, sendo os 21 municípios da microrregião de Toledo/PR, a soma das Despesas com Manutenção e Desenvolvimento do Ensino do Ensino Fundamental de 2014 e 2015 por aluno matriculado e a nota do IBEB do ensino fundamental para os referidos municípios em 2015:

<b>DMU</b>	<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
<b>Municípios da Microrregião de Toledo /PR</b>	<b>Despesas com manutenção e desenvolvimento do Ensino Fundamental - Por aluno Biênio 2014 /2015 (R\$)</b>	<b>Nota IDEB – Ensino Fundamental 2015</b>
Assis Chateaubriand	15.000,75	6.5
Diamante d'Oeste	13.117,11	5.7
Entre Rios do Oeste	16.657,95	6.4
Formosa do Oeste	14.669,54	5.8
Guaíra	9.330,04	5.4
Iracema do Oeste	22.227,78	6.4
Jesuítas	13.468,87	5.4
Marechal Cândido Rondon	19.100,49	6.1
Maripá	15.047,87	6.8
Mercedes	10.584,18	6.3
Nova Santa Rosa	14.577,62	6.4
Ouro Verde do Oeste	15.260,32	6.1
Palotina	12.545,06	6.0
Pato Bragado	12.510,77	5.9
Quatro Pontes	14.877,28	6.5
Santa Helena	29.457,85	6.6
São José das Palmeiras	14.017,03	5.6
São Pedro do Iguaçu	17.195,34	5.9
Terra Roxa	11.899,33	5.3
Toledo	12.570,38	6.7
Tupãssi	17.071,81	6.6

Tabela 1 – Valores das Variáveis  
Fonte: Dados da pesquisa

Verificou-se que os municípios que tiveram maiores gastos ou seja, investiram



mais em educação no biênio 2014 /2015 foram Santa Helena com R\$ 29.457, 85 por aluno matriculado, e Iracema do Oeste com R\$ 22.227,78. Destaca-se também, o município de Guaíra, com o menor valor investido, R\$ 9.330,04. Já em relação ao desempenho no IDEB, os municípios que obtiveram as maiores notas foram Maripá e Toledo com notas 6,8 e 6,7 respectivamente. Já os menores desempenhos foram os de Terra Roxa com nota 5,3, e Guaíra e Jesuítas, ambos com nota 5,4.

Considerando as variáveis citadas na Tabela 1 na aplicação do método DEA, obteve-se o ranking de eficiência do biênio 2014/2015, apresentado no Quadro 6:

<b>RANKING EFICIÊNCIA</b>		
1º	Guaíra	1,000000
1º	Maripá	1,000000
1º	Mercedes	1,000000
1º	Toledo	1,000000
5º	Santa Helena	0,970588
5º	Tupãssi	0,970588
7º	Quatro Pontes	0,956851
8º	Assis Chateaubriand	0,956150
9º	Nova Santa Rosa	0,943811
10º	Entre Rios do Oeste	0,941176
10º	Iracema do Oeste	0,941176
12º	Marechal Cândido Rondon	0,897059
12º	Ouro Verde do Oeste	0,897059
14º	Palotina	0,896204
15º	Pato Bragado	0,882178
16º	São Pedro do Iguaçu	0,867647
17º	Formosa do Oeste	0,854861
18º	Diamante d'Oeste	0,847953
19º	São José das Palmeiras	0,828599
20º	Terra Roxa	0,807329
21º	Jesuítas	0,801631

Quadro 6 – Ranking Eficiência Biênio 2014/2015  
Fonte: Dados da pesquisa

Notou-se que quatro municípios se apresentaram eficientes na aplicação de seus recursos quando relacionados ao seu desempenho no IBED, sendo estes: Guaíra, Maripá, Mercedes e Toledo. Já o município que se mostrou menos eficiente foi Jesuítas, seguido de Terra Roxa e São José das Palmeiras.

A Tabela 2 apresenta os valores das variáveis do DEA para o biênio 2016/2017,

sendo os 21 municípios da microrregião de Toledo/PR, a soma das Despesas com Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental de 2016 e 2017 por aluno matriculado e a nota do IBEF do ensino fundamental para os referidos municípios em 2017:

<b>DMU</b>	<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
<b>Municípios da Microrregião de Toledo /PR</b>	<b>Despesas com manutenção e desenvolvimento do Ensino Fundamental - Por aluno Biênio 2016/2017 (R\$)</b>	<b>Nota IDEB – Ensino Fundamental 2017</b>
Assis Chateaubriand	16.313,88	7.0
Diamante d'Oeste	17.890,65	5.9
Entre Rios do Oeste	22.458,29	5.8
Formosa do Oeste	15.505,66	6.2
Guaíra	13.036,83	5.5
Iracema do Oeste	29.311,49	5.8
Jesuítas	19.686,11	5.9
Marechal Cândido Rondon	26.853,60	6.4
Maripá	16.081,18	7.0
Mercedes	14.341,12	6.6
Nova Santa Rosa	18.049,32	6.1
Ouro Verde do Oeste	16.052,93	6.5
Palotina	16.214,85	6.6
Pato Bragado	18.155,42	6.3
Quatro Pontes	16.946,74	6.9
Santa Helena	28.545,70	6.7
São José das Palmeiras	16.766,44	5.7
São Pedro do Iguaçu	20.662,60	6.2
Terra Roxa	16.997,17	5.4
Toledo	13.697,31	6.5
Tupãssi	18.172,01	7.5

Tabela 2 – Valores das Variáveis  
Fonte: Dados da pesquisa

No biênio de 2016/2017, constatou-se que os municípios de Iracema do Oeste e Santa Helena se mantiveram como os que mais investiram, com R\$ 29.311,49 e R\$ 28.545,70, respectivamente, da mesma forma, Guaíra manteve-se como o município que menos investiu, com R\$13.036,83. No que tange ao desempenho

no IDEB, destacaram-se o municípios de Tupãssi com nota 7,5, Maripá e Assis Chateaubriand, ambos com nota 7,0. E novamente os piores desempenhos foram auferidos pelos municípios de Terra Roxa e Guaíra com nota 5,4 e 5,5 nesta ordem.

A partir das variáveis do biênio 2016/2017 apresentadas na Tabela 2, obteve-se com a aplicação do DEA, o seguinte ranking de eficiência:

RANKING EFICIÊNCIA BIÊNIO 2016/2017		
1º	Guaíra	1,000000
1º	Toledo	1,000000
1º	Tupãssi	1,000000
4º	Maripá	0,995344
5º	Mercedes	0,993396
6º	Assis Chateaubriand	0,988038
7º	Quatro Pontes	0,954862
8º	Palotina	0,934498
9º	Ouro Verde do Oeste	0,925078
10º	Formosa do Oeste	0,898014
11º	Santa Helena	0,893333
12º	Marechal Cândido Rondon	0,853333
13º	Pato Bragado	0,840415
14º	São Pedro do Iguaçu	0,826667
15º	Nova Santa Rosa	0,816318
16º	Diamante d'Oeste	0,793318
17º	São José das Palmeiras	0,793222
18º	Jesuítas	0,786667
19º	Entre Rios do Oeste	0,773333
19º	Iracema do Oeste	0,773333
21º	Terra Roxa	0,746119

Quadro 7 – Ranking Eficiência Biênio 2016/2017  
Fonte: Dados da pesquisa

Através da utilização do método DEA, também obteve-se os valores referentes a folga e alvo das variáveis utilizadas, apresentadas a seguir nas Tabelas 3 e 4:

	Folga	Alvo	Folga	Alvo
	DESPESAS (R\$)		IDEB	
Assis Chateaubriand	0,00	15.000,75	0	6,798098
Diamante d'Oeste	0,00	13.117,11	0	6,722068
Entre Rios do Oeste	1.610,08	15.047,87	0	6,800000

Formosa do Oeste	0,00	14.669,54	0	6,784729
Guaíra	0,00	9.330,04	0	5,400000
Iracema do Oeste	7.179,91	15.047,87	0	6,800000
Jesuítas	0,00	13.468,87	0	6,736266
Marechal Cândido Rondon	4.052,62	15.047,87	0	6,800000
Maripá	0,00	15.047,87	0	6,800000
Mercedes	0,00	10.584,18	0	6,300000
Nova Santa Rosa	0,00	14.577,62	0	6,781019
Ouro Verde do Oeste	212,45	15.047,87	0	6,800000
Palotina	0,00	12.545,06	0	6,694901
Pato Bragado	0,00	12.510,77	0	6,687995
Quatro Pontes	0,00	14.877,28	0	6,793114
Santa Helena	14.409,98	15.047,87	0	6,800000
São José das Palmeiras	0,00	14.017,03	0	6,758392
São Pedro do Iguaçu	2.147,47	15.047,87	0	6,800000
Terra Roxa	0,00	11.899,33	0	6,564858
Toledo	0,00	12.570,38	0	6,700000
Tupãssi	2.023,94	15.047,87	0	6,800000

Tabela 3 – Folgas e Alvo – Biênio 2014/2015

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação a variável Despesas com Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental - Por aluno no biênio 2014/2015, destaca-se o município de Santa Helena que pela nota obtida no IDEB, teria como alvo uma despesa de R\$ 15.047,87, porém a despesa apresentada pelo município nesse período foi de 29.457,85, resultando em uma folga de R\$ 14.409,98, demonstrando com isso que, com base na metodologia adotada, houve um desperdício desse valor, o município poderia obter os mesmos resultados obtidos com investimento menor. Folgas desta variável também foram constatadas nos municípios de Entre Rios do Oeste, Iracema do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Ouro Verde do Oeste, São Pedro do Iguaçu e Tupãssi. Outros 14 municípios não apresentaram folga, demonstrando que o investimento realizado foi suficiente para obter a nota do IDEB e a colocação obtida, é o caso dos municípios de Mercedes, Palotina, Maripá, Pato Bragado e outros.

	Folga	Alvo	Folga	Alvo
	DESPESAS (R\$)		IDEB	
Assis Chateaubriand	0,00	16.313,88	0	7,084748
Diamante d'Oeste	0,00	17.890,65	0	7,437122
Entre Rios do Oeste	4.286,28	18.172,01	0	7,500000
Formosa do Oeste	0,00	15.505,66	0	6,904128
Guaíra	0,00	13.036,83	0	5,500000





Iracema do Oeste	11.139,48	18.172,01	0	7,500000
Jesuítas	1.514,10	18.172,01	0	7,500000
Marechal Cândido Rondon	8.681,59	18.172,01	0	7,500000
Maripá	0,00	16.081,18	0	7,032744
Mercedes	0,00	14.341,12	0	6,643878
Nova Santa Rosa	0,00	18.049,32	0	7,472581
Ouro Verde do Oeste	0,00	16.052,93	0	7,026431
Palotina	0,00	16.214,85	0	7,062616
Pato Bragado	0,00	18.155,42	0	7,496292
Quatro Pontes	0,00	16.946,74	0	7,226178
Santa Helena	10.373,69	18.172,01	0	7,500000
São José das Palmeiras	0,00	16.766,44	0	7,185885
São Pedro do Iguaçu	2.490,59	18.172,01	0	7,500000
Terra Roxa	0,00	16.997,17	0	7,237448
Toledo	0,00	13.697,31	0	6,500000
Tupãssi	0,00	18.172,01	0	7,500000

Tabela 4 – Folgas e Alvo – Biênio 2016/2017

Fonte: Dados da pesquisa

No biênio 2016/2017, o município de Santa Helena diminuiu sua folga da variável Despesas com Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental - Por aluno de R\$ 14.409,98 para R\$ 10.373,69. Em contrapartida o município de Iracema do Oeste aumentou sua folga, assim como Marechal Cândido Rondon, Entre Rios do Oeste e São Pedro do Iguaçu. Constatou-se também que Jesuítas que não apresentou folga no primeiro biênio analisado, apresentou R\$ 1.514,10 de folga no segundo biênio analisado. Já Ouro Verde do Oeste eliminou a folga apresentada biênio 2014/2015.

No tocante a variável IDEB, nota-se que as notas obtidas pelos municípios apresentam pouca distinção entre si. Sendo assim, a folga em ambos os biênios foi nula visto que o modelo do método adotado trabalha com variações mais expressivas, como apresentado na variável de despesas.

Para obter-se o resultado do ranking dos municípios mais eficiente nos quatro anos analisados, 2014 a 2017, e conforme já citado anteriormente, foi realizado a média simples entre os resultados do DEA dos dois biênios. O resultado da média será apresentado no Quadro 8 a seguir:

<b>RANKING EFICIÊNCIA 2014 A 2017</b>		
1º	Guaíra	1,000000
1º	Toledo	1,000000
3º	Maripá	0,997672
4º	Mercedes	0,996698
5º	Tupãssi	0,985294
6º	Assis Chateaubriand	0,972094
7º	Quatro Pontes	0,955857
8º	Santa Helena	0,931961
9º	Palotina	0,915351
10º	Ouro Verde do Oeste	0,911069
11º	Nova Santa Rosa	0,880065
12º	Formosa do Oeste	0,876438
13º	Marechal Cândido Rondon	0,875196
14º	Pato Bragado	0,861297
15º	Entre Rios do Oeste	0,857255
15º	Iracema do Oeste	0,857255
17º	São Pedro do Iguaçu	0,847157
18º	Diamante d'Oeste	0,820636
19º	São José das Palmeiras	0,810911
20º	Jesuítas	0,794149
21º	Terra Roxa	0,776724

Quadro 8 – Ranking Eficiência do Período 2014 a 2017  
Fonte: Dados da pesquisa

No resultado dos quatro anos analisados, dois municípios apresentaram-se eficientes na aplicação de seus recursos quando relacionados ao seu desempenho no IBED: Guaíra e Toledo, já que foram os únicos que se mantiveram com grau de eficiência 1,0, nos dois biênios. O município que se mostrou menos eficiente foi Terra Roxa, seguido de Jesuítas e São José das Palmeiras.

## 5. CONCLUSÃO

A presente pesquisa buscou mensurar a eficiência da aplicação dos recursos públicos na educação fundamental – anos iniciais dos vinte e um municípios da microrregião de Toledo/PR, relacionando as despesas liquidadas com a educação fundamental – anos iniciais por aluno matriculado, e o IDEB de cada município, identificando quais são os mais eficientes, através do método DEA.

A partir dos resultados obtidos pode-se constatar que houve elevação das despesas liquidadas com educação fundamental – anos iniciais por parte dos municípios analisados, assim como houve também a elevação em alguns municípios das notas obtidas no IDEB. Contudo, a análise realizada permitiu verificar que, de modo geral, este aumento não refletiu diretamente na melhora da eficiência dos municípios, visto que quatorze dos vinte e um municípios da amostra diminuíram seu grau de eficiência no segundo biênio. Tais fatos corroboram com o estudo realizado por Wendland e Kaiser (2017), o qual identificou que em todos os municípios da Região Sul do Brasil, no período de 2005 a 2015, o IDEB cresceu em proporções inferiores ao crescimento dos gastos com educação.

Apesar da desproporcionalidade entre o aumento das variáveis e o nível de eficiência, com a aplicação do método DEA, foi possível alcançar o objetivo da pesquisa de determinar os municípios com maior e menor grau de eficiência. Dessa forma os municípios que se mostraram mais eficientes no período de 2014 a 2017 foram Toledo e Guaíra, os quais mantiveram-se com grau de eficiência 1,0 em ambos os biênios analisados. Na sequência apresentam-se os municípios de Maripá, Mercedes e Tupãssi. Equitativamente, os municípios que se mostraram menos eficientes neste período foram Terra Roxa, com grau de eficiência de 0,78, seguido de Jesuítas com 0,79 e São José das Palmeiras com 0,81, aproximadamente.

O fato de que apenas dois dos vinte e um municípios analisados atingiram o nível máximo de eficiência neste estudo corrobora com o estudo feito por Silva, Nascimento, Ferreira e Lima (2015), o qual constatou que apenas 5% dos trezentos e cinquenta e nove municípios analisados naquela pesquisa foram tecnicamente eficientes, evidenciado que o baixo nível de eficiência apurado ensejam a melhoria da gestão.

Contudo, de maneira geral, pode-se ressaltar que os graus de eficiência obtidos com esta pesquisa seguiram um padrão e perduraram-se a um nível elevado, sendo que nenhum dos municípios da amostra apresentou eficiência a baixo de 7,0.

## Referências

- ALMEIDA, Aléssio Tony Cavalcanti de; GASPARINI, Carlos Eduardo. **Gastos Públicos Municipais e Educação Fundamental na Paraíba: Uma Avaliação usando DEA**. Vol. 42, nº 03, 2011.
- ARAÚJO, I. P. S; ARRUDA, D. G. **Contabilidade Pública: da teoria à prática**. 2º ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BENEGAS, Mauricio. **O Uso do Modelo NetWork DEA para Avaliação da Eficiência Técnica do Gasto Público em Ensino Básico no Brasil**. Revista Economia, 2012.
- BEUREN, Ilse Maria *et al.* **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade - Teoria e Prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição**: República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal do



- Brasil, 1988. Disponível em: <[http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_12.07.2016/art\\_165\\_.asp](http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_12.07.2016/art_165_.asp)>. Acesso em 06 de Maio de 2018.
- BRASIL. Lei nº 4.320, de 17 de Março de 1964. Legislação do início ao fim, edição federal, Brasília, 04 de Maio de 1964. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/Leis/L4320.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/Leis/L4320.htm)>. Acesso em: 06 de Julho de 2018.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. Portal da Legislação – Planalto. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 27 Julho de 2018.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Secretaria de Orçamento Federal. **Manual Técnico de Orçamento – MTO**. Edição 2018, 1º ed. Brasília, 2017.
- CASTRO, Jorge Abrahão. **Financiamento da Educação do Brasil**. Aberto, Brasília, v. 18, n. 74, p. 11-32, dez. 2001.
- CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE (CFC). NBC T 16 – **Contabilidade Aplicada ao Setor Público**. Aprovada pela resolução CFC 1.128/08. Disponível em <[http://portalcfc.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/01/Setor\\_P%C3%BAblico.pdf](http://portalcfc.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/01/Setor_P%C3%BAblico.pdf)>. Acesso em: 05 de Julho de 2018.
- DALLARI, A. **O Que é Funcionário Público**. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- INEP, **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**, Ministério da Educação, Brasília, DF. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/ideb>>. Acesso em 29 de julho de 2019, as 21h02min.
- FERREIRA, Carlos Maurício de Carvalho; GOMES, Adriano Provezano. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Minas Gerais: UFV, 2009.
- JUND, Sérgio. **Administração, Orçamento e Contabilidade Pública**. 2º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MEC, **Ministério da Educação**. Avaliações da Aprendizagem. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/educacao-quilombola-/190-secretarias-112877938/setec-1749372213/18843-avaliacoes-da-aprendizagem>> Acesso em 28 de julho de 2019, as 13h00min.
- MEC, **Ministério da Educação**. IDEB – Apresentação. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-basica/programas-e-acoes?id=180>> Acesso em 29 de setembro de 2019, às 21h51min.
- MORAIS, Carlos. **Descrição, análise e interpretação de informação quantitativa: Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística**. Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Bragança. Bragança, 2005. Disponível em: <<http://www.ipb.pt/~cmmm/discip/ConceitosEstatistica.pdf>> Acesso em 04 de setembro.
- PEÑA, Carlos Rosano. Um Modelo de Avaliação da Eficiência da Administração Pública através do Método Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, volume 12, nº 1, março 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-65552008000100005&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552008000100005&lang=pt)>. Acesso em 14 jul. 2019.
- PIRES, João Batista Fortes de Souza. **Contabilidade Pública**. Brasília: Franco & Fortes, 1996.
- REIS, Heraldo da Costa. **A lei 4.320 comentada e a Lei de Responsabilidade Fiscal**. 35º ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, 2015.
- SILVA *et al.* **Accountability para a gestão de verbas da educação pública em municípios brasileiros: análise com envoltória de dados (DEA)**. Vol. XIII, nº 26, 2015.
- SILVA, Valmir Leôncio da. **A nova contabilidade aplicada ao setor público: uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 2012.
- SOUZA JURIOR, C. V. N.; GASPARINI, C. E. **Análise da Equidade e da Eficiência dos Estados no Contexto do Federalismo Fiscal Brasileiro**. Estud. Econ., São Paulo, v. 36, n. 4, p. 803-832, Ed. Outubro-Novembro, 2006.



WENDLAND, Julia Thaís Herpich; KAISER, Leunan Jandrey. **A eficiência dos gastos públicos relacionada à qualidade da educação básica de municípios do sul do Brasil.** 57 f. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2017.



# CAPÍTULO 16

## **PERFIL FÍSICO-QUÍMICO DE KOMBUCHAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE GOVERNADOR VALADARES - MG**

PHYSICAL-CHEMICAL PROFILE OF KOMBUCHAS COMMERCIALIZED IN  
THE CITY OF GOVERNADOR VALADARES - MG

**Nayara Ferreira Zagnoli**

**Thays Lucas Arcanjo**

**Victória Soares Ávila**

**Vitória Oliveira Silva Paes**

**Ana Clara De Alvarenga Morais**

**Eloisa Helena Medeiros Cunha**

**Anderson Ferreira Vilela**



## Resumo

**A** Kombucha é uma bebida feita, tipicamente, a base de chá verde ou preto, bem como, necessita da fermentação advinda de uma associação de micro-organismos benéficos a saúde. O consumo da Kombucha tem se tornado mais frequente, já que traz vastos benefícios à saúde, bem como, prevenir doenças cardiovasculares, promover funções digestivas, estimular o sistema imunológico, reduzir problemas inflamatórios. O objetivo deste trabalho foi de avaliar os parâmetros físico-químicos de amostras de Kombucha comercializadas no município de Governador Valadares-MG. Este foi um estudo analítico do tipo experimental qualitativo e quantitativo, onde foram analisadas, pH, umidade, cinzas, açúcares e antioxidantes. Os resultados obtidos mostraram valores de umidade de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente, não foram encontrados legislações indicativas para valores de cinzas, também mostraram valores de pH ideais para Kombucha de acordo com a legislação vigente, presença de ácido ascórbico, pouca quantidade de açúcares redutores e não redutores e apresentaram resultados satisfatórios para consumo. Sendo assim, é de grande importância o incentivo do consumo da bebida visto que apresenta benefícios para saúde e qualidade de vida..

**Palavras-chave:** Kombucha, Fermentação, Microrganismos, Análises Bromatológicas.

## Abstract

**K**ombucha is a drink typically made of green or black tea, as well as needs the fermentation coming from an association of microorganisms beneficial to health. The consumption of Kombucha has become more frequent, since it brings vast benefits to health, as well as preventing cardiovascular diseases, promoting digestive functions, stimulating the immune system, reducing inflammatory problems. The objective of this work was to evaluate the physical-chemical parameters of Kombucha samples sold in the city of Governador Valadares-MG. This was a qualitative and quantitative experimental type of analytical study, where pH, humidity, ashes, sugars and antioxidants were analyzed. The results obtained showed moisture values according to the standards required by current legislation, no indicative legislation was found for ash values, also showed ideal pH values for Kombucha according to current legislation, presence of ascorbic acid, small amount of reducing and non-reducing sugars and presented satisfactory results for consumption. Therefore, it is of great importance to encourage the consumption of the beverage since it presents benefits for health and quality of life.

**Keywords:** Kombucha, Fermentation, Microorganisms, Physical-chemical Analysis.



## 1. INTRODUÇÃO

A busca por um estilo de vida mais saudável tem crescido, e vem mostrando cada vez mais que o consumidor atual não está mais apenas priorizando os aspectos sensoriais de um determinado produto, mas que também está interessado em buscar os benefícios e funcionalidades que esses produtos podem oferecer à sua saúde (RODRIGUES, 2018).

Com isso é possível notar uma crescente busca por alimentos com propriedades funcionais (MOURA, 2019), ou seja, aqueles que, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), quando consumidos como parte de uma dieta usual, produzem efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde, sendo considerados seguros para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999).

Diante desta busca por um estilo de vida mais saudável, houve um aumento do consumo de Kombucha pela população mundial (CARDOSO, 2018).

A Kombucha é uma bebida refrescante, doce e gaseificada, obtida pela fermentação do chá açucarado com uma cultura probiótica de bactérias e fungos acéticos, consumida por seus efeitos benéficos na saúde humana (R). Pesquisas realizadas indicam que a bebida pode prevenir doenças cardiovasculares, promover funções digestivas, estimular o sistema imunológico, reduzir problemas inflamatórios (MAIA, 2020).

Dentre as principais funções, estão: ação antioxidante, controle do índice glicêmico e prevenção de câncer; devido à presença de vitaminas, polifenóis e de ácidos como, ácido glucônico, ácido glicurônico e ácido lático, além de aminoácidos e outros micronutrientes produzidos durante a fermentação (SCHROEDER, 2019).

Os principais ácidos orgânicos presentes na bebida fermentada são os ácidos cítrico, fólico, glucônico, glicurônico, lático, málico, malônico, oxálico, pirúvico, succínico, tartárico. Estes ácidos e os açúcares presentes irão conferir o sabor característico da bebida (GREENWALT *et al.*, 2000; PALUDO, 2017).

Os ácidos e demais produtos formados interagem com os compostos do chá utilizado, produzindo então, novos produtos biologicamente ativos, incluindo aminoácidos e vitaminas, predominantemente do complexo B. Estes, poderão ser usados para promover a saúde e bem-estar de um indivíduo (JAYABALAN *et al.*, 2010).

As vitaminas do complexo B encontradas em maiores concentrações são: Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6) e Cobalamina (B12), atuar nas reações metabólicas, colaborando como coenzimas no processo de produção de energia para o corpo. (RUBERT *et al.*, 2017). Além destas, apresenta vitamina C, que tem influência direta como antioxidantes e anti-inflamatórios que trarão benefícios ao



organismo no combate aos radicais livres (CAVALARI; SANCHES, 2018).

O chá fermentado também contém níveis significativos de antioxidantes, substâncias com capacidade de ação contra o estresse oxidativo fisiológico e das catequinas, um dos poucos grupos de compostos flavonoides que possuem significativa biodisponibilidade (SCHROEDER, 2019).

O açúcar adicionado ao chá serve de alimento para as culturas de SCOBY, sendo a glicose o substrato preferencial dessas culturas. A concentração final de açúcar no produto pronto pode ser diferente entre as fermentações, assinalando que os caminhos metabólicos de fermentação não ocorrem da mesma forma em todas as Kombuchas (MAIA, *et. al* 2020).

A Kombucha tem propriedade simbiótica por apresentar microrganismos vivos benéficos (probióticos) e prebióticos, que são fundamentais no equilíbrio da microbiota intestinal (WATAWANA *et al.*, 2015; BRUSCHI *et al.*, 2018).

Os microrganismos presentes na bebida irão competir com bactérias patogênicas por sítios de adesão e nutrientes, reduzir a permeabilidade do intestino e controlar o microbiota intestinal, prevenindo intolerâncias alimentares, trazendo resultados positivos ao aumento da imunidade, síndrome do intestino irritável e outras síndromes metabólicas (MEDEIROS; CECHINELZANCHETT, 2019).

Visto que é uma bebida que está disponível para venda, tanto em supermercados, quanto em lojas de produtos naturais, é de suma importância fazer uma análise físico-química dos antioxidantes, pH, açúcares e compostos orgânicos presentes na Kombucha, permitindo assim que seja possível identificar se o produto em questão possui um valor nutricional significativo (CARDOSO, 2018).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi de avaliar os parâmetros físico-químicos como umidade, cinzas, pH, açúcar redutor em glicose e não redutor em sacarose, ácido ascórbico e galatos em amostras de Kombuchas com sabor base de morango, comercializadas no município de Governador Valadares- Minas Gerais.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Local e Período da Pesquisa**

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Ciências da Saúde na Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE), situada na cidade de Governador Valadares-MG, no Laboratório de Farmacognesia. As Kombuchas foram coletadas e analisadas no período de setembro a outubro de 2020.



## 2.2. Aquisição da Matéria-Prima

Foi feito um levantamento das marcas disponíveis de Kombucha para venda no comércio de Governador Valadares, e posteriormente foi pontuado todos os sabores que cada marca continha. À partir da listagem dos sabores que cada marca continha, foi escolhido um sabor que todas apresentavam em comum. O sabor base escolhido foi o morango.

Foram coletados quatro tipos de diferentes marcas comerciais de Kombuchas, adquiridos nos comércios do Município de Governador Valadares-MG, utilizando os critérios de disponibilidade do consumidor de encontrar essas Kombuchas. Primeiramente foi feito um levantamento nos hipermercados da cidade, e posteriormente nas lojas de produtos naturais. Essas amostras foram transportadas em *coolers* com gelo até o laboratório e armazenadas no refrigerador ( $\pm 7^\circ \text{C}$ ) para possíveis análises.

## 2.3. Análises Físico-Químicas

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz para pH, umidade, cinzas, glicídios redutores em glicose e não redutores em sacarose (IAL, 2010).

### 2.3.1. Umidade

As amostras de Kombuchas foram pesadas em um cadinho em balança analítica, e logo após, foram transportadas dentro do dessecador, com sílica em gel para a estufa (Nova Ética, modelo 404 – 3D) onde ficaram por um período de 24 horas em secagem direta a  $105^\circ\text{C}$  até a obtenção do peso constante (IAL, 2010).

### 2.3.2. Cinzas

Foi utilizado o método de incineração em Mufla a  $700^\circ\text{C}$  por uma hora, quando o resíduo foi obtido a partir da determinação da umidade (IAL, 2010).

Após as amostras terem ficado 24 horas na estufa, elas foram transportadas dentro do dessecador com sílica em gel para a Mufla (Digimec, modelo SHM), onde ficaram por um período de 1 hora, em temperatura de  $700^\circ\text{C}$ . Após esse período, foram mantidas no dessecador com sílica em gel até ficarem em temperatura ambiente. Foram pesadas em balança analítica para determinar o valor de cinzas (IAL,



2010).

### **2.3.3. Determinação do pH**

Os valores do pH foram medidos utilizando um pHmetro digital (KASVI, modelo K39-0014PA). Sendo que, para realizar a avaliação, o equipamento foi calibrado com soluções de pH conhecido, de acordo com as instruções do fabricante. Entre a troca de uma amostra para outra, a sonda era limpa com água destilada para que não houvesse alteração no valor de pH (IAL, 2010).

### **2.3.4. Glicídios Redutores em Glicose e Glicídios Não Redutores em Sacarose**

Foram utilizados para a determinação dos açúcares, os métodos de Glicídios Redutores em Glicose e Glicídios Não Redutores em Sacarose, conforme a metodologia de Fehling, sendo o resultado expresso em gramas de glicose e sacarose por 100 g da amostra (IAL, 2010).

As amostras foram pesadas em um béquer e posteriormente completadas com água destilada até a marca de 100ml. As que tinha necessidade, foram filtradas e logo após transferidas para uma bureta (IAL, 2010).

Em outro béquer, foi feita uma solução contendo Fehlling A e Fehlling B, e foram completadas com 40ml de água destilada. Logo após, foram levadas para chapa aquecedora para entrarem em ebulição e ser feita a titulação (IAL, 2010).

Quanto mais rápida for a titulação, maior é o conteúdo de açúcares presente, e quanto mais demorado, menor é o conteúdo de açúcares (IAL, 2010).

### **2.3.5. Compostos Antioxidantes**

#### **2.3.5.1. Ácido Ascórbico**

Foi feita a identificação de ácido ascórbico pesando uma quantidade da amostra em um béquer e adicionando bicarbonato de sódio e sulfato ferroso. Essa reação fez com que a amostra passasse de uma coloração rósea, que é característica do sabor analisado de morango, para uma coloração marrom escuro (IAL, 2010).

A solução que teve a presença do antioxidante apresentou uma coloração



transparente após a adição de ácido sulfúrico a 10% (IAL, 2010).

### 2.3.5.2. Galatos

Foi feita identificação dos galatos a partir da extração destes com álcool a 72% em um funil de separação, e posteriormente foi feita uma reação com hidróxido de amônio. A solução que tivesse a presença de galatos, deveria apresentar uma coloração rósea (IAL, 2010).

## 2.4. Análise de Dados

Com auxílio do *software R* (*R Development Core Team, 2017*), os dados foram tabulados à análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, e assim verificar a homogeneidade das médias. As médias que se apresentaram homogêneas ( $p > 0,05$ ) foram submetidas ao teste de Duncan. Os valores de  $p$  foram considerados significativos quando menores que 0,05.

Foram formulados quatro tratamentos, uma para cada amostra de Kombucha (A, B, C e D). As análises foram realizadas em triplicatas.

## 3. RESULTADOS

A análise de variância mostra que todas as análises apresentaram diferenças significativas entre as amostras de Kombuchas (Tabela 1).

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio				
		pH	Umidade (%)	Cinzas (%)	Açúcares redutores (% glicose)	Açúcares não redutores (% sacarose)
Tratamento	3	0,22*	49,36*	46,11*	24,99*	274,68*
Resíduo	8	0,005	0,13	0,07	0,16	1,93
CV (%)		2,26	0,38	4,39	10,90	11,54

CV=coeficiente de variação; GL=grau de liberdade; ns= não significativos, \*=significativo a  $p < 0,0001$ ;

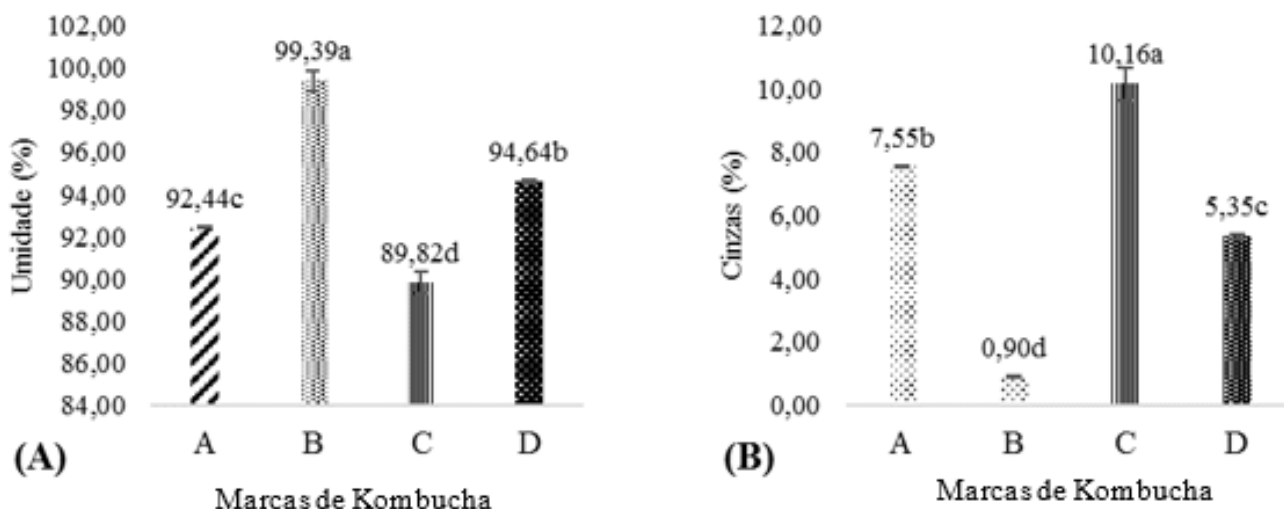
**Tabela 1.** Resumo da análise de variância, pelo quadrado médio, referentes ao pH, umidade, cinzas, glicídios em glicose e sacarose de diferentes marcas de Kombucha.

Fonte: Dados da pesquisa.

Como mostrado na Figura 1, as amostras apresentaram diferenças significativas para umidade e cinzas, diferindo entre si. A amostra B (99,39%) apresentou valor mais elevado de umidade que as demais. Já a amostra C (89,82%) apresen-



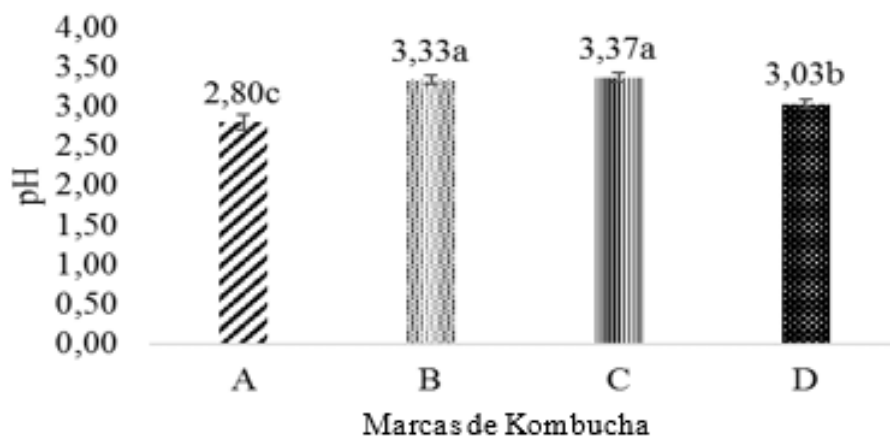
tou menor valor referente a umidade, em comparação às outras amostras. Com relação às cinzas, a amostra C (10,16%) apresentou valores mais elevados e a amostra B (0,90%) menores valores.



<sup>a,b,c</sup>Médias seguidas por diferentes letras minúsculas diferem de acordo com o teste Duncan ( $P < 0,05$ ).

**Figura 1.** Valores médios ( $\pm$ EP) de umidade (A) e cinzas (B) de diferentes marcas de Kombucha.  
Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 2 apresenta os valores médios de pH das amostras. As amostras B e C apresentaram valores semelhantes de pH, e maiores do que as amostras A e D.

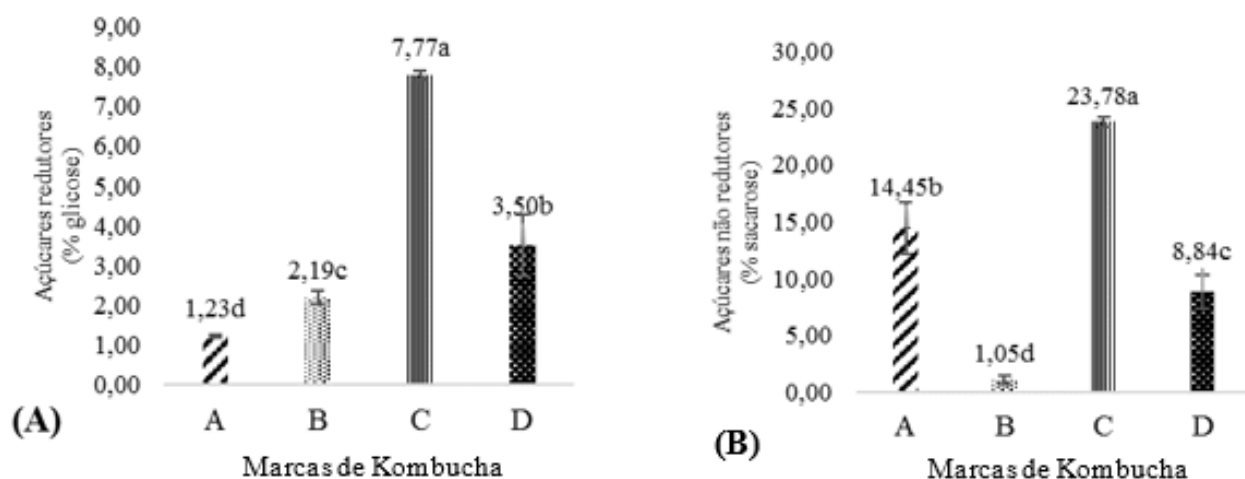


<sup>a,b,c</sup>Médias seguidas por diferentes letras minúsculas diferem de acordo com o teste Duncan ( $P < 0,05$ ).

**Figura 2.** Valores médios ( $\pm$ EP) de pH de diferentes marcas de Kombucha.  
Fonte: Dados da pesquisa.

A análise de variância apresentada na Tabela 1 mostra que houve diferença significativa entre as amostras para as análises de açúcares redutores em glicose e não redutores em sacarose (Figura 3). Todas as amostras diferiram significativamente entre si quanto ao teor de açúcares redutores, tendo a amostra C (7,77%) apresentado valores mais elevados, enquanto a amostra A (1,23%) menores valores. Para os açúcares não redutores, também houve diferença significativa entre todas as amostras, tendo a amostra C (23,78%) apresentado maiores valores de

sacarose e a amostra B (1,05%) menores valores.



<sup>a,b,c</sup>Médias seguidas por diferentes letras minúsculas diferem de acordo com o teste Duncan ( $P < 0,05$ ).

**Figura 3.** Valores médios ( $\pm$ EP) de glicídios (A) e sacarose (B) de diferentes marcas de Kombuchas  
Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes às análises de antioxidantes das quatro amostras de Kombuchas. Pode-se observar que nenhuma das amostras apresentou o antioxidante galatos na sua composição. Porém, todas as amostras apresentaram o antioxidante ácido ascórbico.

Antioxidante	Marca	Resultado
Ácido Ascórbico	A	Presente
	B	Presente
	C	Presente
	D	Presente
Galatos	A	Ausente
	B	Ausente
	C	Ausente
	D	Ausente

**Tabela 2:** Presença de Antioxidantes nas amostras de Kombuchas  
Fonte: Dados da pesquisa.

## 4. DISCUSSÃO

### 4.1. Umidade

Na Figura 2 (A) constata-se que todas as marcas analisadas apresentaram diferenças significativas em relação aos respectivos valores de umidade.

A marca A (92,44%), apresentou valor mais próximo da marca D (94,64%) e a marca B (99,39%) foi a que apresentou valores mais elevados de umidade.

Segundo a Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, o mínimo de umidade para bebidas à base de chá verde é de 28%. Portanto, os valores de umidade das Kombuchas analisadas estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente (BRASIL, 1978).

## 4.2. Cinzas

As cinzas referem-se ao teor de resíduos inorgânicos em alimentos ou resíduo mineral fixo (sódio, potássio, magnésio, cálcio, ferro, fósforo, cobre, cloreto, alumínio, zinco, manganês e outros compostos minerais) remanescentes da queima da matéria orgânica em mufla a altas temperaturas (ZAMBIAZI, 2010).

Não foram encontrados na legislação indicativos referentes ao teor de cinzas para bebida fermentada, porém os resultados indicam que a marca B (0,90%) contém o menor teor de cinzas e a marca C (10,16%) obteve o maior valor de cinzas. Um dos motivos do alto teor de cinzas na marca C é o fato de ter sido utilizada a fruta in natura, como mostrado nos ingredientes no rótulo da bebida e as outras marcas utilizaram o suco da fruta, apresentando assim menos resíduos.

O teor de cinzas na bebida se dá pelo fato da presença do chá e da adição da fruta a fim de saborizar e melhorar a palatabilidade do produto. De acordo com os dados da tabela de composição química dos alimentos, o teor de cinza encontrado no morango é 0,4 g por 100 g (USDA, 2006 e UNICAMP, 2006).

Uma outra possibilidade seria em decorrência de uma possível contaminação dos produtos por impurezas de origem inorgânica, que pode ser resultante do processo produtivo ou ainda contaminações oriundas do fato de que o morango é cultivado ao ar livre, estando exposto a partículas de poeiras, folhas e insetos. (CECATTO *et al.* 2013).

## 4.3. pH

O pH é um dos parâmetros mais importantes que afetam o microambiente fermentativo da Kombucha. Alguns ácidos formados durante o processo, como o ácido acético e o ácido glicônico são responsáveis por algumas das propriedades biológicas e atividades farmacológicas antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, *E. coli*, *Streptococcus sp*, além de inibir o crescimento de bolores e leveduras. (VILLARREAL-SOTO *et al.*, 2018).

Segundo os autores VILLARREAL-SOTO e colaboradores (2018), o pH não deve estar abaixo de 3,0 para que a bebida possa ser ingerida sem causar danos ao trato gastrintestinal. O pH ideal para que a bebida tenha uma boa palatabilidade e



propriedades biológicas é entre 4,0 e 5,0. O período para obtenção deste pH é dependente, principalmente, da temperatura ambiente e das condições fermentativas do meio de cultura (VILLARREAL-SOTO *et al.*, 2018).

Já segundo a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 41, DE 17 DE SETEMBRO DE 2019, o pH ideal para as Kombuchas é de no mínimo 2,5 e máximo 4,2. Sendo assim, como mostrado nos resultados, as quatro marcas (A, B, C e D) obtiveram valores de pH considerados ideais para bebidas fermentadas como a Kombucha, pela legislação. Desse modo, os resultados mostraram que o pH da marca A apresentou valor de 2,80, sendo a única marca a obter um valor inferior ao pH ideal para que a bebida seja ingerida sem causar danos ao trato gastrointestinal. As amostras B, C e D obtiveram um valor de pH acima de 3,0, sendo assim, considerada a bebida ideal para consumo segundo VILLARREAL-SOTO e colaboradores (2018). A marca C (3,37%) foi a Kombucha que apresentou maior valor de pH tornando-se próximo ao ideal, como recomendado pelos autores VILLARREAL-SOTO e colaboradores (2018).

As Kombuchas apresentaram baixos valores de pH devido ao processo fermentativo, temperatura, tempo de preparo. (GREENWALT *et.al*, 2000).

#### 4.4. Glicídios redutores em glicose

Pode-se notar que a amostra C apresentou maior teor de glicídios (7,77%) redutores em glicose quando comparado com as outras amostras. Isso pode ser devido a uma maior adição do açúcar utilizado para a sua produção.

Ainda não se tem um parâmetro a seguir de açúcares redutores para a Kombucha, portanto o presente trabalho obteve o resultado entre 1,23 g/100 mL e 7,77 g/100 mL.

Segundo o trabalho realizado por SANTOS e colaboradores (2017), os valores de açúcares redutores em Kombuchas variaram entre 0,28 g/100 mL e 3,17 g/100 mL. Foi identificada uma diferença nos valores obtidos, em comparação ao valor de açúcares redutores na Kombucha C (7,77%), que apresentou uma quantidade maior desses açúcares.

A falta de uma legislação que indique valores mínimos ou máximos permitidos dificulta a comparação.



## 4.5. Glicídios não redutores em sacarose

Observou-se que as amostras apresentaram diferença significativa referente aos açúcares não redutores. A Kombucha C (23,78%) possui um maior teor de glicídios não redutores em sacarose em comparação às outras amostras. A rotulagem das Kombuchas não informou a quantidade dos nutrientes presentes em três amostras (A, C e D), ou seja, apenas citaram os ingredientes utilizados na preparação destas, não apresentando informações nutricionais. Segundo Richter e Lannes (2007) devido a sacarose ser um ingrediente que deixa os produtos mais saborosos, é incorporado em maiores quantidades nos alimentos, para torná-los mais atrativos. Como as Kombuchas apresentam sabores mais ácidos, a incorporação da sacarose faz com que este sabor seja mascarado.

A amostra B, por sua vez, apresentou o menor nível de sacarose, mostrando que ela foi menos utilizada no preparo da Kombucha, sendo uma opção mais saudável.

## 4.6. Antioxidantes

O ácido ascórbico (vitamina C) é uma vitamina hidrossolúvel, de muita importância para a síntese de colágeno e reparação de tecidos. Também desempenha um papel significativo no metabolismo de tirosina, carboidratos, ferro, na conversão de ácido fólico em ácido folínico, na síntese de lipídeos e proteínas, resistência às infecções e na respiração celular. Além de oferecer suporte ao sistema imunológico, contribuindo para as propriedades antioxidantes, o que ajuda a neutralizar os radicais livres nas células (SANT *et al*, 2013). A dose recomendada de ácido ascórbico é dada pela DRI (*Diet ary Reference Intakes*), que preconiza a recomendação de 90 mg para homens e 70 mg para mulheres em fase adulta (*Instituto Medicine*, 2000).

As amostras A, B, C e D apresentam presença de ácido ascórbico devido à utilização do morango, fruta essa que é rica em vitaminas C, A, E, B5, B6, e em minerais como cálcio, potássico, ferro, selênio e magnésio (SIMIONATO *et al*, 2020).

Já para galatos, em todas as amostras constatou-se a ausência desse antioxidante. De acordo com os autores MATSUBARA e colaboradores (2006) e HORNE-DO-ORTEGA e colaboradores (2017), uma das explicações para tal ausência é o modo de preparo, o período de fermentação e a pouca concentração de morango, matéria prima essa usada afim de auxiliar na fermentação e proporcionar sabor a bebida.

Outra explicação possível explicação de dá pela não utilização da fruta e sim, suco industrializado do morango, o que também pode explicar o vermelho claro apresentado nas bebidas. No morango encontra-se antocianinas, composto de grande concentração e responsável por caracterizar a cor vermelha. Esse composto



é altamente sensível e pode ser afetado pelo método de processamento e fermentação, que pode alterar as características físico químicas e sensoriais (HORNEDO-ORTEGA et al, 2017; MATSUBARA et al, 2006; SIMIONE, 2019)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Kombucha, vem ganhando cada vez mais espaço no mercado brasileiro por se adequar aos interesses referentes à saudabilidade que estão em alta.

Todas as Kombuchas analisadas no estudo apresentaram presença do antioxidante ácido ascórbico, pouca quantidade de açúcares redutores e não redutores, além do pH estar de acordo com a legislação, as Kombuchas apresentaram resultados satisfatórios para consumo.

De acordo com os resultados obtidos a amostra B obteve melhores resultados, com percentual de açúcar mais baixo em relação as outras amostras, sendo assim, uma opção mais saudável para o consumo.

Apenas uma marca apresentou informação nutricional no rótulo, sendo assim, é importante destacar a necessidade de adição da informação nutricional nos rótulos dos alimentos, visto que estes informam todos os nutrientes e suas quantidades, o que ajuda no ato de escolha do consumidor a um determinado alimento.

Outro fator importante, é a necessidade de acrescentar mais informações na legislação vigente, como as características físico-químicas e sensoriais do produto.

## Referências

BRASIL, Leis, Decretos, etc. **Resolução número 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos**. Diário Oficial, Brasília, 24 de julho de 1978.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 41, 17 de setembro de 2019**. Estabelece o padrão de identidade e qualidade da kombucha em todo o território nacional. Diário Oficial, 18 de setembro de 2019. Seção 181, p.13.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional da Vigilância Sanitária - ANVISA**. Resolução RDC n.º 18, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, constante do anexo desta portaria. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 03 mai. 1999.

BRUSCHI, J.S., SOUSA, R.C.S., MODESTO, K.R. O ressurgimento do chá de kombucha. **Revista de Iniciação Científica e Extensão - REIcEn**, v. 1, n. Esp., p. 162– 168. Jul 2018. Disponível em: <http://bit.ly/2vdFTIe>

CARDOSO, *et al*. Avaliação física, química e antimicrobiana da Kombucha Probiótico (*Medusomyces gisevii lindau*) e análise comparativa com outros probióticos comercializados no Brasil. **Nutrição Brasil**. Volume 2. 2018.





CARDOSO, J. M. P.; BATTACHIO, J. R.; CARDELLO, H. M. A. B. Equivalência de dulçor e poder edulcorante de edulcorantes em função da temperatura de consumo em bebidas preparadas com chá-mate em pó solúvel. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.24, n.3, p.448-452, 2004.

CAVALARI, T. G., SANCHES, R. Os efeitos da vitamina c. **Revista saúde em foco**, p. 749–765. 2018. Disponível em: <http://bit.ly/2xDiSV7>.

CECATO, A.P, *et al.* **Sistemas de cultivo na produção e qualidade de cultivares de morango**. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade, Rio Grande do Sul. Vol.35, n.4, 2013.

GREENWALT, C.J., STEINKRAUS, K.H., LEDFORD, R.A. **Kombucha, the fermented tea**: Microbiology, composition, and claimed health effects. *Journal of Food Protection*, v. 63, n. 7, p. 976–981. Jul 2000. Disponível em: <http://bit.ly/33fzSaR>.

HORNEDO-ORTEGA, R., *et al.* Influence of fermentation process on the anthocyanin composition of wine and vinegar elaborated from strawberry. **Journal of Food Science**, v. 82, p. 364-372, 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/pernambucanas/Downloads/Hornedo-Ortega\\_et\\_al-2017-Journal\\_of\\_Food\\_Science.pdf](file:///C:/Users/pernambucanas/Downloads/Hornedo-Ortega_et_al-2017-Journal_of_Food_Science.pdf)

JAYABALAN, R. *et al.* **Biochemical characteristics of tea fungus produced during Kombucha fermentation**. *Food Science and Biotechnology*, Seoul, v. 19, n. 3, p. 843-847, 2010.

LUTZ, A. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1 ed.digital. São Paulo, 2010. Disponível em: [https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUT\\_Z.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUT_Z.pdf). Acesso em: 20 de setembro de 2020.

MAIA, Y.L.M, CORREIA, L. de S, NETO, J.V. da S, CASTRO, B.N. **Kombucha**: Características e aspectos biológicos. *RRS-FESGO | Vol.03, n.1, pp. 114-123 (Jan – Jul 2020)*

MATSUBARA, S. RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de catequinas e teafloavinas em chás comercializados no Brasil. **Ciência Tecnológica de Alimentos**, Campinas, 26(2): 401-407, abr.-jun. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cta/v26n2/30189.pdf>.

MEDEIROS, S.C.G., CECHINEL-ZANCHETT, C.C. Kombucha: Efeitos in Vitro E in Vivo. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, v. 31, n. 2, p. 73–79. Out 2019. Disponível em: <http://bit.ly/335VR3M>

MOURA, A. **Monitoramento do processo fermentativo da Kombucha de chá mate**. 2019. TCC (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão. 2019

PALUDO, N. **Desenvolvimento e caracterização de kombucha obtida a partir de chá verde e extrato de erva-mate: processo artesanal e escala laboratorial**. 2017. 47 f. TCC (Graduação em Engenharia dos Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2017.

RODRIGUES, R. da S. *et al.* **Características físicas e químicas de Kombucha à base de chá de hibisco** (Hibiscus sabdariffa, L.). In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 6., 2018, Gramado. Anais [...] Gramado: SBCTA Regional, RS, 2018. p. 72 – 78.

RUBERT, A., ENGEL, B., ROHLFES, A., MARQUARDT, L., BACCAR, N. Vitaminas do complexo B: uma breve revisão. **Revista Jovens Pesquisadores**, v.7, n. 1, p. 30–45. Jan 2017. Disponível em: <http://bit.ly/38Nh5EP>

SANTANA A.A, Efeitos da ingestão de um extrato de chá verde descafeinado rico em epigalocatequina-3-galato sobre o metabolismo lipídico de camundongos alimentados com dieta hiperlipídica. Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), P.75; 2014. Disponível em: <http://repositorio.unifesp.br/handle/11600/23241>

SANTOS, Y. M *et al.* **Caracterização química de Kombucha a base de chás de hibisco e preto**. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*. Ipameri, v. 8, n. 3, p. 32-37, 2018.

SCHROEDER, J. **Kombucha fermentada a partir de resíduo de acerola**. 2019. 47 f. TCC (Graduação em Engenharia dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2019.

SIMIONATO, L.M. *et al.* **Determinação composicional de amostras de kombuchas acrescidas de poupas de frutas**. *FAG Journal of Health – ISSN 2674-550X*, 2020, v.2, n.2, p. 252, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/pernambucanas/Downloads/213-Texto%20do%20artigo-926-1-10-20200614.pdf>.

SIMIONI, L.Y. **Desenvolvimento de smoothie fermentado por microrganismos da kombucha com base no perfil de consumo, composição química, compostos bioativos e descrição sensorial**. Pon-

ta Grossa, 2019. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2912/1/LORENE%20SIMIONI%20YASSIN.pdf>.

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Disponível em: [http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_versao2.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf). Acesso em: 01 nov. 2020.

USDA - United States Department of Agriculture. **Tabela de composição química de alimentos**. Disponível em: <http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/nutri.php?id=2245>. Acesso em: 01 de nov. 2020.

VILLARREAL-SOTO, S.A.; BEAUFORT, S.; BOUJILIA, J.; SOUCHARDA, J.; RENARD, P.; ROLLAN, S.; TAILLANDIERA, P. Impact of fermentation conditions on the production of bioactive compounds with anticancer, anti-inflammatory and antioxidant properties in kombucha tea extracts. **Journal of Process Biochemistry**. Toulouse, France. 44–54 p. 2019.

WATAWANA, M.I., JAYAWARDENA, N., GUNAWARDHANA, C.B., WAISUNDARA, V.Y. Health, Wellness, and Safety Aspects of the Consumption of Kombucha. **Journal of Chemistry**, v. 2015, n. 1, p. 1– 11. Dez 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2wKFgWY>.



# CAPÍTULO 17

## **AVALIAÇÃO SISTÊMICA DA MIGRAÇÃO DO ATENDIMENTO PRESENCIAL PARA O TELEMONITORAMENTO DE CRIANÇAS COM MICROCEFALIA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19**

SYSTEMIC ASSESSMENT OF THE MIGRATION FROM FACE-TO-FACE  
CARE TO THE TELEMONITORING OF CHILDREN WITH MICROCEPHALY  
DURING THE COVID-19 PANDEMIC

**Caio Méssala da Silva Faustino**  
**Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso**  
**Gabriel Guedes Barbosa Silva**

## Resumo

O vírus da Zika (ZIKV) foi identificado como doença exantemática aguda no Brasil e neuropediatras do Recife-PE deram o alerta de epidemia de microcefalia, sugestiva de infecção congênita (EICKMANN SH et al. 2016). Segundo Teixeira (2018), essas crianças apresentam diversas alterações, podemos citar a deficiência intelectual, paralisia cerebral (podendo ocorrer ausência ou déficit do controle cervical, e da função dos membros superiores e inferiores). Como resultado, suas famílias enfrentam desafios diários, sendo necessário efetuar o deslocamento aos centros de apoio para atividades de reabilitação, entretanto, devido à pandemia da COVID-19, decretada em 11 de março de 2020, os atendimentos presenciais foram paralisados, adotando a implantação de telemonitoramento com base na Resolução COFFITO nº 516/2020. Dessa forma, crianças realizam atendimentos com profissionais de reabilitação com consultas multidisciplinares de forma remota, com uso de aplicativos de chamadas de vídeo, captando em tempo real a interação entre o cuidador, ambiente e tecnologias assistivas. Objetivo: Realizar uma avaliação sistêmica da migração do atendimento presencial para o telemonitoramento de crianças com microcefalia durante a pandemia de COVID-19. Metodologia: Consistiu em um estudo qualitativo do tipo exploratório, com amostra composta por 05 profissionais atuantes no C.E.R. – Centro de Especialização e Reabilitação, localizado na cidade de Campina Grande-PB, inseridos no setor de fisioterapia. Resultados: O telemonitoramento possibilitou aumento da participação do cuidador nas atividades de estimulação mediante adaptações de artefatos presentes em domicílio. Uma vez comparada ao período anterior à pandemia, essa atuação era limitada, tornando-se fator de questionamentos entre profissionais inseridos na prescrição do tratamento clínico.

**Palavras chave:** Ambiente doméstico. Tecnologia assistiva. Ergonomia Cognitiva. Microcefalia. Covid-19.

## Abstract

The Zika virus (ZIKV) was identified as an acute rash disease in Brazil and neuropediatricians from Recife-PE gave the alert of an epidemic of microcephaly, suggestive of congenital infection (EICKMANN SH et al. 2016). According to Teixeira (2018), these children have several changes, we can mention the intellectual disability, cerebral palsy (there may be absence or deficit of cervical control, and the function of the upper and lower limbs). As a result, their families face daily challenges, making it necessary to travel to support centers for rehabilitation activities, however, due to the COVID-19 pandemic, decreed on March 11, 2020, face-to-face assistance was halted, adopting the implementation telemonitoring based on COFFITO Resolution No. 516/2020. In this way, children carry out consultations with rehabilitation professionals with multidisciplinary consultations remotely, using video calling applications, capturing in real time the interaction between the caregiver, environment and assistive technologies. Objective: Conduct a systemic assessment of the migration from face-to-face care to the telemonitoring of children with microcephaly during the COVID-19 pandemic. Methodology: It consisted of a qualitative study of the exploratory type, with a sample composed of 05 pro-



professionals working in the C.E.R. - Specialization and Rehabilitation Center, located in the city of Campina Grande-PB, inserted in the sector of physiotherapy. Results: Telemonitoring made it possible to increase the caregiver's participation in stimulation activities through adaptations of artifacts present at home. Once compared to the period before the pandemic, this performance was limited, becoming a factor of questioning among professionals involved in the prescription of clinical treatment.

**Keywords:** Domestic environment. Assistive technology. Cognitive Ergonomics. Microcephaly. Covid-19.

## 1. INTRODUÇÃO

O vírus da Zika (ZIKV) é uma doença transmitida por mosquito, intimamente relacionada ao vírus da febre amarela, dengue, vírus do Nilo ocidental e encefalite japonesa. Foi identificado pela primeira vez em 1947 no Vale do Zika, em Uganda, e causa uma doença que apresenta sintomas como febre, eritema e artralgia (MELO, 2016). No Brasil, o vírus foi identificado pela primeira vez em outubro de 2015, quando neuropediatras de Pernambuco emitiram o sinal de alerta para uma epidemia de microcefalia com alterações radiológicas peculiares, sugestivas de infecção congênita (EICKMANN SH et al. 2016).

Segundo Teixeira (2018), as consequências dessa síndrome resultam um conjunto de sinais e sintomas além da microcefalia fetal ou pós-natal, como por exemplo, atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, anormalidades auditivas e visuais, desproporção craniofacial, epilepsia, irritabilidade, discinética, espasticidade, hiperreflexia, dentre outros.

Na cidade de Campina Grande/PB, o atendimento a crianças com microcefalia pelo Sistema Único de Saúde (SUS) é desenvolvido pelo C.E.R. – Centro Especializado em Reabilitação, mantido pela PMCG (Prefeitura Municipal de Campina Grande) que, além de atuar no processo de reabilitação de crianças com MSC-ZIKV, prescreve cuidados e procedimentos para serem aplicados em ambiente domiciliar por mães e cuidadoras com o objetivo de manter os avanços obtidos durante o acompanhamento clínico profissional.

Tais cuidados são prescritos por profissionais responsáveis pelo tratamento de estimulação, uma vez que o cuidador não possui formação específica. Este cuidador é, em grande parte, representado pela mãe da criança.

Segundo Macário (2015), o processo de reabilitação e desenvolvimento infantil, por reunir diversas disciplinas, utiliza uma abordagem para tratar do tema interação, porém todas remetem de alguma forma às interações oriundas do contexto social do indivíduo, em ambiente familiar, educacional ou relacionado ao trabalho. Santos (2019) aponta que esse processo influencia não apenas a vida da criança,

como também dos familiares. Torna-se importante instruir o cuidador, visando oferecer a essas crianças uma atenção integral que englobe medidas de promoção à saúde, com ênfase na melhoria da qualidade de vida do cuidador e do ser cuidado.

Oliveira (2015) aponta que a interação do usuário com o ambiente, o mobiliário, os objetos e a tarefa se relacionam dentro de um mesmo sistema. Seria um equívoco tentar estudar um ou dois desses elementos de forma isolada, sem considerar as influências e as consequências dos outros. No entanto, com a pandemia da COVID-19 (novo coronavírus), decretada em 11 de março de 2020 e a consequente necessidade de isolamento social, tornou-se inviável avaliar a interação do atendimento domiciliar de forma sistêmica, uma vez que a assistência profissional de prescrição de atividades e exercícios orientados para o ambiente domiciliar passou a ser realizada de forma remota, por telemonitoramento.

Essa modalidade de atendimento foi normatizada em 18 de junho de 2020, devido à aprovação do projeto de lei nº1494/20, que autorizou as práticas de fisioterapia e terapia ocupacional à distância enquanto durar a pandemia do coronavírus. O Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO), como forma de atender às recomendações da OMS – Organização Mundial da Saúde, já normalizava o serviço remoto baseado em teleconsulta ou telemonitoramento, suspendendo os efeitos do art. 15, inciso II do Código de Ética.

Como resultado, famílias enfrentam os desafios de fisioterapias e consultas multidisciplinares remotas. O cuidador configura-se como peça fundamental para a realização das atividades prescritas e orientadas pelos profissionais, a serem realizadas no paciente durante o período pandêmico, trazendo para si uma sobrecarga física e emocional pelo ato de cuidar.

Tais atividades de estimulação necessitam de apoio de artefatos de tecnologia assistiva, em alguns casos. Devido aos custos elevados dos equipamentos, alguns itens são improvisados, sendo estes presentes no cotidiano do ambiente doméstico (como rolos, toalhas, etc.), da mesma forma que dependem de um ambiente construído que atenda às necessidades físicas e cognitivas dos usuários inseridos nesse processo, entendendo-se aqui o ambiente construído como um cenário social de naturezas e interfaces diversas, que propiciam múltiplas interações aos usuários, potencializado o desenvolvimento do indivíduo (RANGEL, 2015).

O mesmo autor complementa que o ambiente construído configura-se em um dos sistemas abordados pela pesquisa ergonômica, e suas ferramentas metodológicas visam compreender e identificar os elementos envolvidos na interação humano/ambiente.

Segundo Guerzoni (2008), faz-se necessário que o profissional da reabilitação conheça as características dos diferentes ambientes e produtos de forma a identificar e modificar, quando necessário, os aspectos que funcionem como barreiras ou facilitadores ao desempenho funcional da criança.





Diante do contexto apresentado, o objetivo desta pesquisa visa avaliar a relação desenvolvida entre o cuidador de crianças com microcefalia e os equipamentos de tecnologia assistiva utilizados nas atividades monitoradas em ambiente domiciliar durante o período pandêmico da COVID-19.

## 2. METODOLOGIA

Foi desenvolvido um estudo qualitativo do tipo exploratório, com amostra composta por 05 profissionais de fisioterapia atuantes no C.E.R. – Centro de Especialização e Reabilitação, localizado na cidade de Campina Grande-PB, responsáveis pela prescrição e acompanhamento por telemonitoramento das atividades terapêuticas desenvolvidas em ambiente domiciliar pelo cuidador em crianças com microcefalia, durante o período pandêmico da COVID-19. Esses profissionais já realizaram atendimentos às crianças de modo presencial antes da pandemia. A pesquisa foi dividida em 02 etapas:

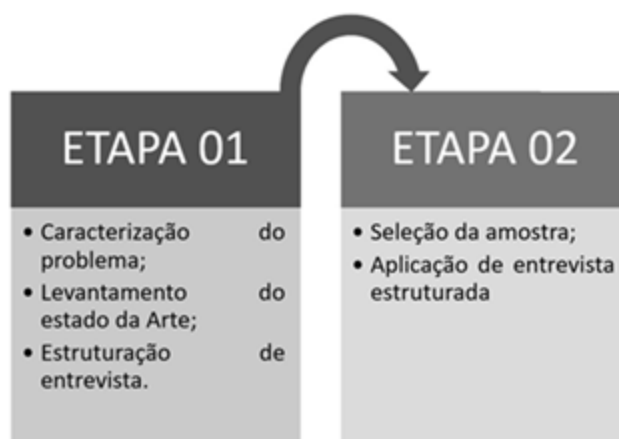


Figura 1 - Etapas de desenvolvimento da pesquisa  
Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Na Etapa 01 foi realizada a caracterização da problemática a ser estudada, juntamente com o levantamento do estado da arte para possibilitar a compreensão do objeto de estudo e posterior estruturação do roteiro de entrevista aplicado aos profissionais, contendo 5 questionamentos, a saber:

1. Percepção quanto à qualidade da comunicação (aplicativos utilizados para contato), pontos positivos e negativos observados durante a interação com o cuidador na realização das atividades;
2. Exercícios desenvolvidos pelo cuidador sob orientação do profissional por telemonitoramento;
3. Equipamentos utilizados durante o atendimento; adaptações de artefatos em ambiente domiciliar;

4. Percepção quanto às atividades realizadas pelo cuidador, facilidades, dificuldades e questionamentos do cuidador durante a realização das atividades;
5. Opinião sobre os atendimentos realizados antes e durante o período pandêmico.

A Etapa 02 consistiu na seleção dos participantes para entrevista, tendo sido convidados inicialmente 10 (dez) fisioterapeutas do C.E.R. que atuam diretamente no atendimento de crianças com microcefalia, por meio de aplicativo de videochamada e mensagem. Destes, 05 (cinco) encaminharam as respostas.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. O meio de comunicação e interação no telemonitoramento.

A pandemia da COVID 19 colocou a humanidade frente a um novo desafio, com necessidade de reorganização dos indivíduos e sua rotina diária, de lazer e familiar, sendo recomendado o distanciamento social devido à falta de tratamento, configurando-se como peça importante para contenção da disseminação do vírus.

Durante o período de distanciamento social, a relação entre crianças com microcefalia e cuidador com os profissionais responsáveis pelo tratamento e acompanhamento clínico, considerados tão essenciais, sofreram interrupções, uma vez que os mesmos não se enquadravam em casos de urgência e emergência, os quais não necessitam de atendimento em um curto período de tempo.

Deste modo, crianças que semanalmente vinham realizando acompanhamento e reabilitação no C.E.R. ficaram impossibilitados de receber atendimento durante o período de distanciamento social, de modo que os profissionais buscaram meios para garantir o acompanhamento, com o objetivo de evitar a regressão dos ganhos clínicos obtidos e a continuidade das atividades antes realizadas no Centro.

Segundo os fisioterapeutas, foi adotado como meio de realização do teleatendimento o aplicativo de mensagens *WhatsApp*, devido a sua flexibilidade e facilidade de interação com o envio de vídeos, áudios, fotos e realização de chamadas de vídeo, colocando o cuidador como o responsável direto pela realização das atividades orientadas em tempo real pelo fisioterapeuta, gerando uma maior interação entre cuidador e criança.

*"...porque quando é só no atendimento presencial, eles deixam mais na mão do fisioterapeuta, que está com a sua criança só um dia pela semana e os pais devem fazer esse trabalho, continuar durante a semana, então a interação com o filho é o primordial..." (FISIOTERAPEUTA 01)*



Para o desempenho das atividades e agendamento prévio no horário mais propício, fez-se necessário identificar a rotina da criança e de sua família. Os atendimentos realizam-se duas vezes por semana, com duração aproximada de 40 minutos em cada sessão. Um ponto negativo levantado pelos profissionais diz respeito ao manuseio dos equipamentos de tecnologia assistiva, já que o profissional é habilitado para desempenhar essa função devido a sua formação na área. Porém, mesmo que o cuidador não seja habilitado, o telemonitoramento permitiu amenizar essa dificuldade pela possibilidade de intervenção e orientação do profissional em tempo real, de forma que o cuidador com o decorrer do tempo passe a desempenhar as atividades de maneira satisfatória.

*"Um ponto negativo, é porque é o manejo mesmo, né, que o manejo não é igual ao nosso que estudamos, que temos a prática diária, mas vendo aí também um ponto positivo, é que a gente pode através do vídeo, 'tá' corrigindo eles nesse manejo. A gente pode 'tá' dando dicas e a gente pode dizer 'Ah, você tá fazendo certo assim', então eles aprendem o manejo com a criança."*  
(FISIOTERAPEUTA 02)

### **3.2. Estruturação e adaptação das atividades de estimulação.**

A estimulação consiste em um programa de acompanhamento e intervenção clínico- terapêutica multiprofissional voltados a bebês de alto risco ou crianças acometidas por patologias orgânicas, dentre elas a microcefalia, que busca o melhor desenvolvimento possível, bem como de efeitos na aquisição da linguagem, na socialização e na estruturação subjetiva, podendo contribuir, inclusive, na estruturação do vínculo mãe/bebê, na compreensão e no acolhimento familiar dessas crianças (BRASIL, 2016).

Tal estimulação de crianças objetiva desempenhar atividades que possibilitem ao cérebro, mesmo que imaturo e em desenvolvimento, a capacidade de receber sensações normais, e que responda aos estímulos de maneira eficaz, tornando a família um pilar central de apoio constante. Partindo da oferta de ambiente estimulador, integrando a criança em seus momentos cotidiano como: troca de roupas, alimentação, brincadeiras, potencializando dessa forma o seu desenvolvimento neuropsicomotor nas atividades diárias.

O manual com as DIRETRIZES DE ESTIMULAÇÃO PRECOCE (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016), aponta que a estimulação de bebês nascidos com microcefalia visa gerar a harmonia do desenvolvimento entre vários sistemas orgânicos funcionais (áreas: motora, sensorial, perceptiva, proprioceptiva, linguística, cognitiva, emocional e social) dependentes ou não da maturação do Sistema Nervoso Central (SNC).

Dessa maneira, os fisioterapeutas elaboraram exercícios motores, visuais, sensoriais e auditivos, estruturando de acordo com as necessidades de cada criança, e



seu nível de comprometimento, como relatado pelo Fisioterapeuta 02:

“Bom, eu elaborei exercícios motores, visuais, sensoriais e alguns auditivos também para trabalhar com as crianças. Como eles foram estruturados? De acordo com a necessidade de cada criança. Se um precisava de controle tronco era um tipo de exercício, precisa de equilíbrio é outro tipo de exercício, e assim vai de acordo com a necessidade da criança.” (FISIOTERAPEUTA 02)

Essa pluralidade de fatores e dimensões no tocante ao desenvolvimento infantil se expressa na vivência e nos comportamentos dos bebês e crianças, influenciando no seu modo de agir e de reagir a determinadas situações do seu cotidiano, interagindo com pessoas, objetos, situações ou ambientes.

Segundo Almeida e Lopes (2018), o ideal é conduzir os estudos de comportamento fazendo uso da observação diretamente nos ambientes onde o produto será realmente usado, tomando o pesquisador algumas precauções durante a estruturação e elaboração do roteiro de observação.

A compreensão da relação artefato e ambiente vai além da estrutura física, caracterizando como um local onde os sentimentos de seus usuários permeiam o campo da cognição e dos sentimentos. De acordo com Augoyard (2004), o ambiente pode ser compreendido como o conjunto de características emocionais e sentimentos recentes no ambiente onde o homem encontra-se inserido, ou seja, reúne não somente os sentidos “físicos” do ser humano, mas as questões relacionadas à carga emocional que este ambiente e equipamento proporcionam ao usuário.

Para a realização das atividades de estimulação domiciliar, foram elaborados vídeos explicativos com a utilização de bonecas e brinquedos, partindo do pressuposto que são artefatos presentes em grande parte dos domicílios, entretanto de acordo com relato do Fisioterapeuta 05:

“Algumas crianças também têm alguns acessórios que a gente usa no C.E.R., tipo bola, tatame, rolo, essas crianças que eu sabia que tinham essas coisas, eu direcionava outros tipos de exercício, então na verdade, ele foi estruturado de acordo com a necessidade de cada criança...” (FISIOTERAPEUTA 05)

De acordo com Rosa (2015), à medida que usamos um produto, é provável que nossa percepção a respeito de sua qualidade se modifique e que sejam atribuídos pesos diferentes e determinados atributos ao longo das fases de utilização, mediante a relação desenvolvida entre o usuário, artefato e o ambiente. Sendo assim, o ambiente doméstico necessita ser estimulador a cada atividade realizada, possibilitando à criança participar das atividades rotineiras da casa. No processo de estimulação e exploração do ambiente, é necessário que sejam oferecidas diversas oportunidades para que a criança possa explorar e movimentar-se ativamente durante a intervenção, entrando em contato com objetos e pessoas do seu convívio.



### **3.3. Suprindo demandas de tecnologia assistiva em ambiente domiciliar.**

De acordo com Iida (2005), a melhor definição para a ergonomia é da Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), na qual afirma que é o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, seu entorno e com a organização, buscando aprimorar a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas. Sendo assim, é imprescindível que o usuário possua materiais adequados que possibilitem a realização de determinada atividade de forma satisfatória.

Contudo, em um cenário atual de isolamento social somado à interrupção dos tratamentos fisioterapêuticos em crianças com microcefalia, e na ausência de artigos adequados para a realização de um determinado exercício, faz-se necessário a realização de adaptações de artefatos presentes em domicílio, evitando a interrupção do processo e garantindo sua continuidade.

No C.E.R. em atendimento presencial, para a realização das atividades são utilizados materiais como: bola suíça, feijão, rolo, barra paralela, andadores, muletas, barra/prancha de equilíbrio, espelhos, dentre outros.

As adaptações realizadas em ambiente domiciliar foram direcionadas pelos profissionais à utilização de artefatos presentes no cotidiano familiar, mesmo de forma improvisada, como: almofadas, cabos de vassoura, pesos com alimentos (feijão ou arroz) ou areia, toalhas – a fim de improvisar um rolo, sempre que possível optando por materiais que tivessem texturas, como escovas. Por fim, os próprios brinquedos das crianças já possuem grande importância no ato de estimular algumas áreas.

As experiências sensório-motoras vivenciadas pela criança no seu cotidiano tornam esses momentos de brincadeiras de grande importância, devendo ser utilizado como forma de gerar experiências estimulantes em busca por respostas adaptativas, levando-a a explorar/brincar por meio do contato das mãos com diferentes texturas.

### **3.4. Atuação do cuidador na realização das atividades monitoradas.**

A participação do cuidador se configura como elemento chave para a realização das atividades monitoradas, entretanto um fator limitante desse processo é o desgaste físico e emocional. Ferreira et al. (2007), citam que as mães de crianças com necessidades especiais encontram-se em maior nível de estresse ou possuem maior chance de desenvolver do que as mães de crianças com desenvolvimento típico, dificultando ou até mesmo impossibilitando o prazer na interação com os artefatos.

O cuidador de crianças acometidas por infecção congênita vivencia diversas situações na família, de caráter financeiro, de exercício de papéis familiares, senti-



mentos de desamparo, perda de controle, exclusão e sobrecarga, os quais podem trazer um estresse ao mesmo, sendo uma resposta às exigências. Nem sempre é possível desenvolver o lado positivo da experiência de vida que transforma a tarefa do cuidar em algo prazeroso e com menores dificuldades físicas e emocionais.

Observou-se que nas famílias, o papel do cuidador é desempenhado em sua maioria pelas mães das crianças, geralmente as mais humildes, com alto número de pessoas habitando a mesma residência. Deste modo, durante a realização das atividades, o foco da criança não se dirige 100% às atividades em si, deixando-a dispersa, podendo ocasionar irritabilidade e choro.

Já durante a realização das atividades por meio de telemonitoramento, alguns cuidadores apresentaram facilidade durante a realização porque já se faziam presentes durante as atividades presenciais e podiam observar a conduta dos fisioterapeutas. No entanto, apresentaram dificuldades em relação ao manuseio dos equipamentos, sendo necessária a interferência do profissional para orientação e correção:

“Com relação aos pais, alguns tiveram facilidades e outros dificuldades, os cuidadores. Os que já acompanham a criança na terapia geralmente tem mais facilidade, por já observar a gente, já fazerem algumas perguntas, mas foi um pouco difícil com relação ao manejo, né? A gente tem que corrigir, tem que orientar direitinho, mas tranquilo, nada que não se resolva, eles pegam bem as atividades, as orientações sem problemas.” (FISIOTERAPEUTA 02).

### **3.5. Atendimentos antes e durante a pandemia e expectativas pós-pandemia**

O processo de telemonitoramento possibilitou a intensificação da participação direta do cuidador nas atividades de estimulação monitorada, uma vez que durante o atendimento presencial, essas atividades se limitavam a 2 vezes por semana, sem apresentar preocupação com a continuidade do tratamento em ambiente domiciliar, sendo necessário o fisioterapeuta buscar sempre manter contato diariamente com o cuidador, solicitando vídeos e relatos das atividades que eram desenvolvidas no cotidiano da criança, como observado no relato do Fisioterapeuta 01:

“Acho que o que mais melhorou foi o interesse, e assim, tinha uma paciente que em específico, que ela evoluiu muito a marcha, ela estava comigo há pouco tempo, ela tinha saído de outra terapeuta e vindo para mim porque a terapeuta não pôde mais atendê-la. Eu acho que ela teve uns três atendimentos presenciais comigo e o resto todo foi na pandemia e ela teve uma evolução na marcha surpreendente. Ela conseguiu andar sozinha, porque ela andava com a ajuda e com o trabalho junto de TO (terapia ocupacional) e a fisioterapia, ela evoluiu absurdamente, então assim, tendo-se interesse dos cuidadores em ter essa continuidade em casa, a criança pode evoluir muito...” (FISIOTERAPEUTA 01)





Durante as fases iniciais, após início do isolamento social, alguns cuidadores apresentaram dificuldades principalmente na questão do manuseio dos equipamentos e da própria criança, sendo desafiadas a aprender os exercícios básicos de maneira remota, como alongamento, mobilizações, abdominais, entre outros, mas aos poucos foi percebida uma evolução, conforme relatado pelo Fisioterapeuta 04:

“No início, percebia que as mães tinham muita dificuldade na questão principalmente de manuseio, porque a gente aprende na prática e elas não, né? Elas tiveram que aprender a distância mesmo. Então eu comecei fazendo exercícios mais básicos, como alongamentos, mobilizações, abdominais, entre outros, tá? E aos poucos eu fui evoluindo. Eu tinha mãe que conseguia fazer muito bem, já no final, né? Outras tiveram um pouco mais de dificuldade, mas o que mais atrapalhava era a questão de equipamento mesmo. Por que a maioria não tem nenhum suporte em casa, algumas tinham uma bola, outros tinha um banquinho, mas a maioria era só o tatame de chão mesmo.” (FISIOTERAPEUTA 04)

Com o passar dos dias, semanas e meses, chegou-se a um estágio em que a maioria dos cuidadores apresentaram desmotivação na realização das atividades. Mesmo que os profissionais estivessem encaminhando atividades e orientações, não estavam recebendo o mesmo feedback dos cuidadores. Algumas possíveis causas foram apontadas pelos profissionais, como: desgaste físico e emocional, obrigatoriedade da realização diária da estimulação, trabalho entre outros fatores. Entretanto, o Fisioterapeuta 04 reforçou que:

“...mas houve um tempo em que foi muito positivo o resultado para alguns pacientes e chamou muito a responsabilidade dos pais para a continuidade do tratamento da criança, e para mim foi primordial, muito importante” (FISIOTERAPEUTA 04)

Mesmo diante das dificuldades apontadas, o telemonitoramento possibilitou aumento da participação do cuidador nas atividades de estimulação mediante adaptações de artefatos presentes em domicílio. Uma vez comparada ao período anterior à pandemia, essa atuação era limitada, tornando-se fator de questionamentos entre profissionais inseridos na prescrição do tratamento clínico.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da avaliação sistêmica da migração do atendimento presencial para o telemonitoramento de crianças com microcefalia durante a pandemia de COVID-19, foi possível perceber que mesmo com algumas carências encontradas nas residências dos cuidadores para a realização adequada do tratamento de forma remota, é indiscutível que o método de telemonitoramento apresenta um papel importante na vida das crianças, fazendo com que o tratamento possa ter continuidade, sem que haja interrupções devido ao distanciamento social.



Dessa forma, após a realização das investigações e análise dos relatos obtidos nesta pesquisa, torna-se necessário buscar meios de melhorar as condições de realização das atividades de estímulo em ambiente domiciliar, sobretudo na concepção de artefatos de tecnologia assistiva que supram as necessidades dos exercícios. Além disso, recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas futuras que avaliem os impactos do ambiente domiciliar na usabilidade desses objetos, pois uma vez sendo empregados nas atividades de estimulação precoce das crianças, podem manter ou até mesmo potencializar a evolução do quadro clínico, propiciado pela continuidade do tratamento clínico em ambiente domiciliar com participação direta do cuidador como participante fundamental inserido no contexto, de forma que se sinta motivado a realizar os procedimentos durante todo o tratamento.

## Referências

- ALMEIDA; Marianne Freitas de. LOPES; Maria Teresa. **O sling como objeto mediador da relação mãe e filho sob a ótica do design emocional**. UFPE. 2018.
- AUGOYARD, Jean-François. Vers une esthétique des Ambiances. In: AMPHOUX, Pascal; THIBAUD, Jean-Paul et CHELKOFF, Grégoire. **Ambiances en Débat. Bernin: À La Croisée**, 2004 pp. 7-3
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Diretrizes de estimulação precoce: crianças de zero a 3 anos com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor decorrente de microcefalia / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
- CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL – COFFITO. (2020a). Resolução nº 516, de 20 de março de 2020. Dispões sobre Teleconsulta, Telemonitoramento e Teleconsultoria. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília. Acesso em 02 de outubro de 2020. < <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=15825>>
- FERREIRA, HGB. **Aspectos familiares envolvidos no desenvolvimento de crianças com paralisia cerebral** [Dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2007.
- GUERZONI, Vanessa. Barbosa, Adriane. Borges, Ana. Chagas, Paula. Gontijo, Ana. Eterovick, Fernanda. Mancini, Marisa. (2008). Análise das intervenções de terapia ocupacional no desempenho das atividades de vida diária em crianças com paralisia cerebral: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**. 8. 10.1590/S1519-38292008000100003.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005
- MACÁRIO, Henry. **Design e Tecnologia Assistiva: Uma abordagem inserida no contexto de reabilitação**. Henry Macário; orientador Dianne Viana; co-orientador Shirley Queiroz. -- Brasília, 2015. 120 p.
- MELO ASO, Malinger G, Ximenes R, Szejnfeld PO, Alves Sampaio S, Bispo de Filippis AM. **Physician Alert. Ultrasound Obstet Gynecol**. 2016; 47: 6-7
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). **Diretrizes de estimulação precoce: crianças de zero a 3 anos com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor decorrente de microcefalia** [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016.
- OLIVEIRA, Gilberto Rangel de; MONT'ALVÃO, Claudia. **Methods used in environmental design studies and a proposal built modeling for project interior design**. PUC-RIO. 2015.
- RANGEL; Márcia Moreira; MONT'ALVÃO; Cláudia R. A observação do comportamento do usuário para o way-finding no ambiente construído. **Estudos em Design** | Revista (online). Rio de Janeiro: v. 23 | n. 3 [2015], p. 166 – 180.
- ROSA, Guilherme; JUNIOR, Antonio; LAMEIRA, Allan. **NEURODESIGN: o cérebro e a máquina**. Rio de Ja-



neiro: Rio Book's, 2016

SANTOS, Christian Caldeira. **Crianças com paralisia cerebral em um contexto do pampa gaúcho: um enfoque para a saúde, qualidade de vida e inclusão social.** 2019. 214 f. Tese (Doutorado em Diversidade e Inclusão Social) - Universidade Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2019.

S. H. EICKMANN, M. D. C. G. CARVALHO, P. F. S. SILVA, R. C. F. RAMOS, M. Â. W. ROCHA, V. VAN DER LINDEN. Síndrome da infecção congênita pelo vírus Zika. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 32(7):e00047716, jul, 2016.

TEIXEIRA, G.A, Enders, B.C., Carvalho, A.L.B, Dantas, D.N.A, Carvalho, G.A.F.L, Silva, AN. Análise do conceito síndrome congênita pelo Zika vírus.. **Cien Saude Colet** [periódico na internet] (2018/Jul). [Citado em 07/10/2020]. Disponível em: <<http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/analise-do-conceito-sindrome-congenita-pelo-zika-virus/16883?id=16883&id=16883>>



# CAPÍTULO 18

## **ERGONOMIA E LEAN HEALTHCARE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA COM FOCO EM MELHORIA DE PROCESSOS NA ÁREA DA SAÚDE**

ERGONOMICS AND LEAN HEALTHCARE: A SYSTEMATIC REVIEW OF  
THE LITERATURE WITH A FOCUS ON PROCESS IMPROVEMENT IN THE  
HEALTHCARE AREA

**Camilla Buttura Chrusciak**  
**Cristoffer Rodrigues Poncini**  
**Rosimeire Sedrez Bitencourt**  
**Osiris Canciglieri Junior**

## Resumo

**L**ean Healthcare é uma filosofia voltada para a eliminação de desperdícios na área da saúde. A implementação dessa filosofia pode gerar diversos benefícios para a organização, como melhoria do nível de serviço, eliminação de processos duplicados, melhor organização do ambiente de trabalho, maior motivação dos funcionários, entre outros. Porém, para evitar problemas de saúde e de segurança para os trabalhadores, torna-se fundamental a integração dos aspectos relacionados com os fatores humanos nas implementações do *lean*. Com isso, este artigo busca analisar, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura, como o *lean* vem sendo aplicado para melhoria de processos na área da saúde e se fatores humanos são considerados nessas melhorias, além de apresentar um panorama das melhorias obtidas nessas aplicações sob o enfoque ergonômico. Com os resultados obtidos por meio da pesquisa nas bases Scopus e Web of Science, observou-se que os constructos mais abordados foram o cognitivo e organizacional. Esse resultado mostra que a ergonomia vai além das questões fisiológicas e mecânicas do ambiente de trabalho, quando se trata de melhoria de processos. Ainda, dentro dos ganhos organizacionais, foi constatado que a redução de deslocamento desnecessário e redução do desperdício de tempo gasto foram os ganhos que mais apareceram como resultado das aplicações de *lean*. Com isso, pode-se perceber que a aplicação do *lean*, além de proporcionar melhoria de processos também pode permitir melhorias para o bem-estar humano. Por fim, sugere-se a continuação da pesquisa propondo alternativas que integrem os conceitos de ergonomia e *Lean Healthcare*.

**Palavras-chave:** Ergonomia. *Lean Healthcare*. Revisão Sistemática da Literatura. Fatores Humanos.

## Abstract

**L**ean Healthcare is a philosophy that seeks to eliminate waste in the healthcare area. The implementation of this philosophy can generate several benefits for the organization, such as improved service level, elimination of duplicate processes, greater organization of the work environment, and other benefits. In this case, to avoid health and safety problems for workers, it is essential to integrate aspects associated to human factors in lean implementations. This article seeks to analyze, through a Systematic Literature Review, how lean has been applied to improve processes in the health area and whether human factors are considered in these improvements, in addition to presenting an overview of the improvements obtained in these applications under the focus ergonomic. With the results obtained through research on Scopus and Web of Science bases, it was observed that the most addressed constructs were cognitive and organizational. This result shows that ergonomics goes beyond the physiological and mechanical issues of the work environment when it comes to process improvement. Still, within the organizational gains, it was found that the reduction of unnecessary displacement and reduction of wasted time were the gains that most appeared as a result of lean applications. With that, the application of lean, in addition to providing process improvement can also allow improvements for human well-being. Finally, it is suggested to continue the research by proposing alternatives that integrate the concepts of ergonomics and *Lean Healthcare*.

**Keywords:** Ergonomics. *Lean Healthcare*. Systematic Literature Review. Human Factors.



## 1. INTRODUÇÃO

O *Lean Manufacturing*, ou Sistema Toyota de Produção (STP), surgiu em 1948, no Japão, e consolidou-se ao longo do tempo como uma filosofia de produção orientada para a obtenção de ganhos de produtividade por meio de um processo de melhoria contínua voltado à eliminação de desperdícios (GUERRINI *et al.*, 2014).

O objetivo do princípio da produção enxuta é obter as coisas certas, no lugar certo, na hora certa, na quantidade certa, minimizando o desperdício e sendo flexível e aberto a mudanças (WOMACK, 2005). Essa abordagem pode ser aplicada nos mais diversos setores como, por exemplo, na área da saúde, onde o *Lean Manufacturing* da origem ao *Lean Healthcare*.

Radnor *et al.* (2012) relatam que há muitos benefícios na implementação de práticas de *Lean Healthcare*, como redução do tempo de espera, melhoria do nível de serviço, eliminação de processos duplicados, melhor organização do ambiente de trabalho, maior motivação dos funcionários e melhoria no relacionamento com outros departamentos.

Contudo, a implementação do *Lean Healthcare* é muitas vezes associada ao aumento das tensões, físicas e psicológicas, dos trabalhadores, pela redução dos tempos de ciclo e da variedade do trabalho (NUNES; MACHADO, 2007).

Deste modo, para evitar problemas de saúde e de segurança para os trabalhadores e aumento dos custos para as organizações (por exemplo, aumento de erros, perda de produtividade, aumento do absentismo ou indenização aos trabalhadores) torna-se fundamental a integração dos aspectos relacionados com os fatores humanos adequando a implementação da abordagem *lean* (NUNES; MACHADO, 2007).

Neste contexto destaca-se a ergonomia, ou fatores humanos, que busca garantir o bem-estar, a saúde e a segurança dos trabalhadores ao mesmo tempo que se maximiza o desempenho dos sistemas produtivos (NUNES, 2002). A ergonomia propõe maximizar a eficiência dos recursos humanos, minimizando a exposição a fatores de risco por falta de adequação ergonômica (SMYTH, 2003), podendo ser aplicada em diferentes contextos organizacionais, como visto nos estudos de Bitencourt e Guimarães (2012), Poncini *et al.* (2019) e Turbay *et al.* (2019). Além disso, contribui positivamente para a segurança do trabalho, com o propósito de prevenção aos acidentes de trabalho, assim como busca melhorar a saúde e a integridade física dos trabalhadores (PERALTA *et al.*, 2017).





## 2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é analisar, através de uma Revisão Sistemática da Literatura, como o *lean* vem sendo aplicado para melhoria de processos na área da saúde e se fatores humanos são considerados nessas melhorias, além de apresentar um panorama das principais melhorias obtidas nessas aplicações sob o enfoque ergonômico.

## 3. MÉTODO

Sob o aspecto de seus objetivos, esta pesquisa se caracteriza como exploratória, e sob o ponto de vista dos procedimentos técnicos como uma pesquisa bibliográfica (SILVA; MENEZES, 2005). As etapas seguidas para o desenvolvimento da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) estão apresentadas na Figura 1.

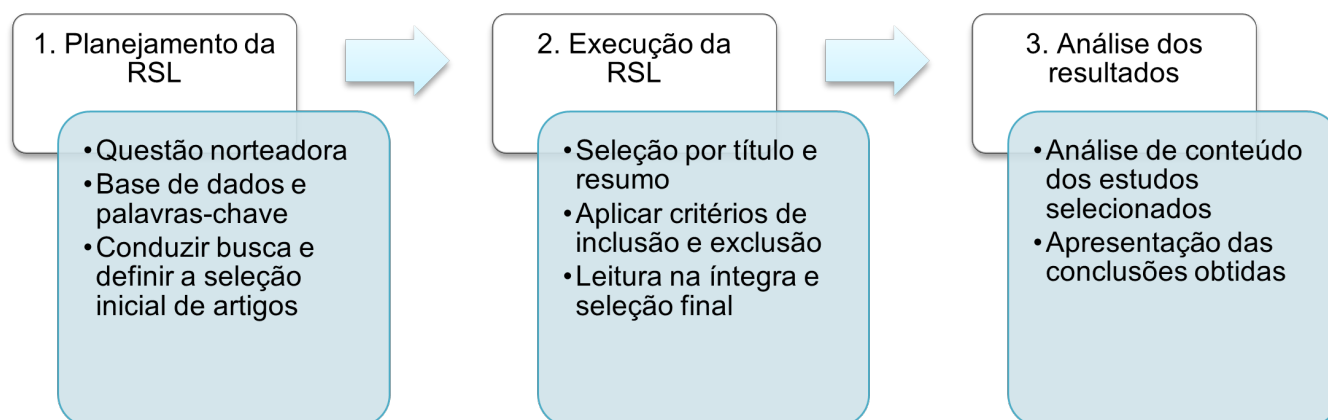


Figura 1 – Etapas da Revisão Sistemática da Literatura  
Fonte: Adaptado de Tranfield, Denyer e Smart (2003)

Considerando o objetivo deste trabalho, a questão que norteou a RSL foi “Como o *lean* vem sendo aplicado para melhoria de processos na área da saúde? Fatores humanos são considerados nestas melhorias?”.

Para a busca dos artigos, as bases de dados selecionadas foram a *Scopus*<sup>®</sup> e a *Web of Science*<sup>™</sup>, por dominarem a maior parte dos artigos publicados internacionalmente. As palavras-chaves utilizadas na busca foram as principais correlatas do *lean* (*Lean Manufacturing*, *Lean Principles*, *Toyota Production System*, *Lean Management*, entre outros) em conjunto com o termo “*healthcare*” e “*hospital*”, que correspondem a área da saúde. Por mais que a palavra “*hospital*” tenha sido utilizada na busca, os estudos não foram limitados ao setor hospitalar pois foram encontrados estudos em outras as instituições da área da saúde, como clínicas, prontos-socorros, entre outros.

Os termos definidos foram inseridos no campo de busca das bases *Scopus*<sup>®</sup> e a *Web of Science*<sup>™</sup> e foram retornados 3.702 artigos e 693 artigos, respectivamente. Na sequência foram aplicados os filtros da pesquisa, sendo: i) tipo do documento –

artigos, por se tratar de uma pesquisa bibliográfica; ii) idioma – inglês, para maior abrangência dos resultados, e; iii) *pubstage* – final, para artigos completos.

Após a aplicação dos filtros e remoção dos artigos duplicados, ou seja, artigos que constavam em ambas as bases de dados, obteve-se como resultado da seleção inicial 2.382 artigos. Em seguida, partindo para a etapa de execução da RSL, os 2.382 artigos resultantes da seleção inicial passaram por uma nova avaliação.

Para essa avaliação, foram considerados critérios para a inclusão dos estudos. Foram consideradas publicações que abordavam claramente a aplicação do *lean* (ou afins como *Lean Manufacturing*, *Lean Healthcare*, *Toyota Production System*, *Lean Management*, entre outras) através do uso de suas ferramentas, e as implementações deveriam ser na área da saúde, como hospitais, prontos-socorros, entre outros, e ter abrangido algum processo que envolva diretamente os funcionários (médicos, enfermeiros, técnicos, limpeza etc.) da organização. Após a triagem a partir dos títulos e resumos de cada artigo, foram obtidos como resultado 301 artigos que cumpriam com todos os critérios de inclusão. Os artigos que não cumpriam todos os critérios ou não cumpriam nenhum critério foram excluídos.

Buscando identificar se os 301 artigos resultantes estavam inseridos no escopo da pesquisa, foi realizada a leitura na íntegra de todos os artigos no intuito de obter as informações necessárias para responder à questão norteadora. Considerando que os artigos analisados envolvem a aplicação do *lean* para melhoria de processos na área da saúde, eles foram analisados buscando identificar qual o objetivo e/ou problema da pesquisa, quais foram as ferramentas *lean* utilizadas, as soluções propostas, os ganhos obtidos com essa solução/implementação e se fatores humanos foram considerados nessas aplicações.

Após a extração dos dados, foi realizada uma classificação dos artigos utilizando a escala “irrelevante” a “muito relevante”. Os artigos “irrelevantes” correspondem a artigos que não faziam parte do escopo da pesquisa por não apresentarem aplicação do *lean* na área da saúde ou que não apresentavam informações suficientes para identificar as técnicas *lean* aplicadas. Os artigos “pouco relevantes” correspondem a artigos que abordaram a aplicação de ferramentas *lean* na área da saúde, mas obtiveram apenas ganhos de melhoria de sistema. E os artigos “relevantes” e “muito relevantes” correspondem aos artigos que abordaram a aplicação de ferramentas *lean* e obtiveram ganhos de melhoria de sistema e, também, melhoria de bem-estar humano, ou seja, consideraram fatores humanos.

A diferença dos artigos classificados como “muito relevantes” e “relevantes” foi que, para os artigos “muito relevantes”, os autores consideraram desde o objetivo a intenção de identificar e propor alguma solução para melhoria de bem-estar humano e, para os artigos “relevantes”, os autores obtiveram melhoria de bem-estar humano, mas não indicaram como objetivo do estudo.

Com isso, foram selecionados 66 artigos que envolviam a aplicação do *lean* na



área da saúde e que consideravam fatores humanos em suas aplicações. Os artigos resultantes da seleção final partiram para etapa de análise de conteúdo, onde foram elaborados gráficos que definem o panorama dos estudos selecionados e detalhados os ganhos relacionados aos fatores humanos. Um resumo das etapas de seleção dos artigos até a obtenção dos 66 artigos considerados dentro do universo da pesquisa está apresentado na Figura 2.

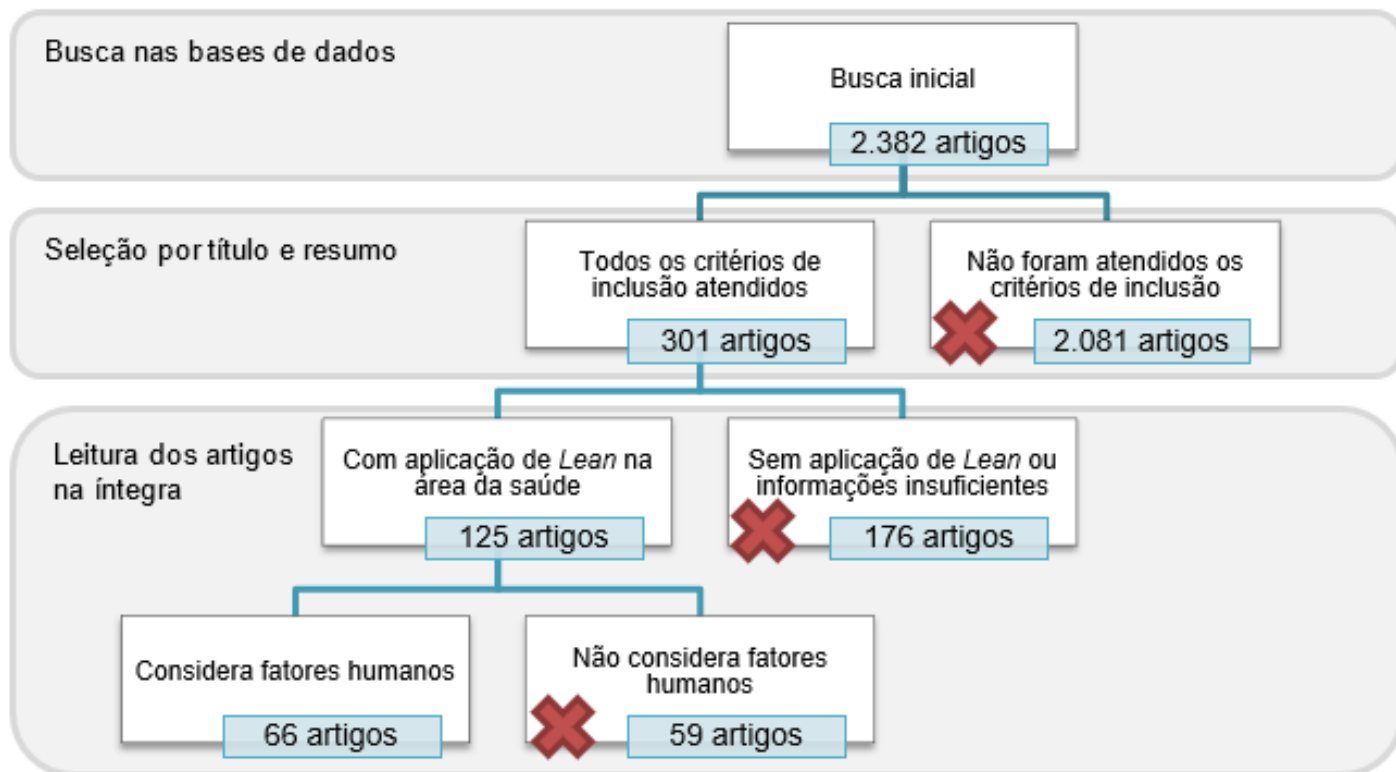


Figura 2 – Seleção dos artigos para a pesquisa  
Fonte: Autores (2020)

Em seguida, os 66 artigos resultantes passaram para a etapa da análise dos resultados da RSL, apresentada no próximo capítulo.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Panorama dos estudos

Com base na análise dos 66 artigos selecionados buscou-se observar o crescimento de publicações ao longo dos anos e os países que mais contribuíram para o tema. A Figura 3 apresenta a curva de crescimento das publicações com aplicação do *lean* na área da saúde e que considera fatores humanos.

As primeiras publicações selecionadas foram no ano de 2005. Após esse ano o número de publicações foi instável, variando de zero a três. A partir do ano de 2013 o número de publicações por ano começou a crescer, sendo que o ápice de publicações ocorreu nos anos de 2015 a 2017. Por fim, nos últimos dois anos, o

número de publicações reduziu, porém, analisando a linha de tendência dos resultados, no geral os estudos identificados apresentaram crescimento.

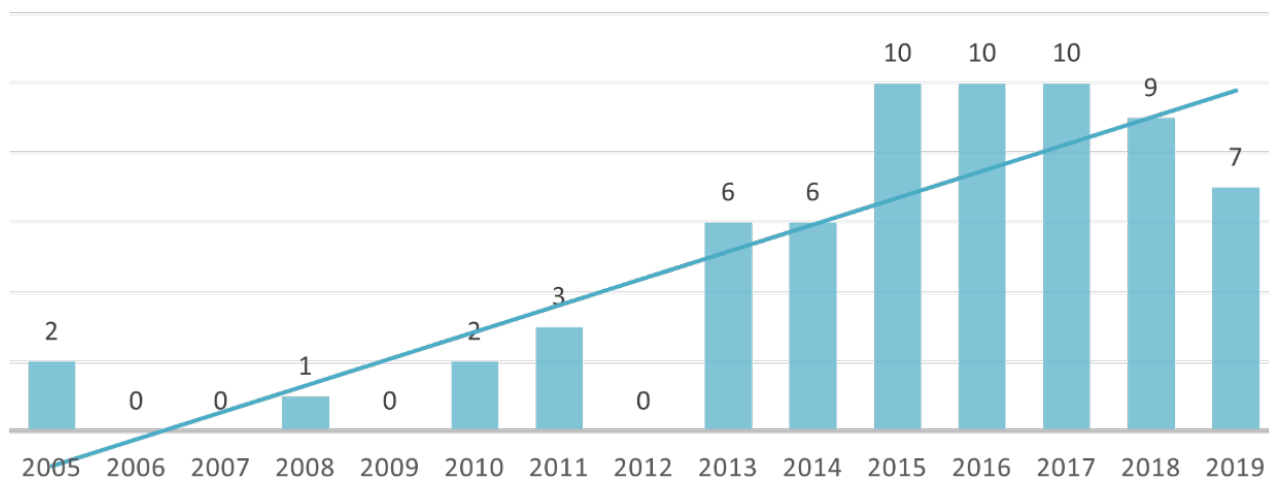


Figura 3 – Quantidade de publicações ao longo dos anos  
Fonte: Autores (2020)

Além da quantidade de publicações, outro fator levado em conta nesta pesquisa foi a nacionalidade de cada artigo. Deste modo, observando a Figura 4 foi possível identificar que o Estados Unidos é o país com o maior número de trabalhos, apresentando 27 artigos e em segundo lugar tem-se o Reino Unido, com 25 publicações. Além disso, o Países Baixos (Holanda) apresentou 5 artigos, o Brasil e Indonésia apresentam 2 publicações cada e, Austrália, Bélgica, Omã, Sérvia e África do Sul apenas 1 (Figura 4).

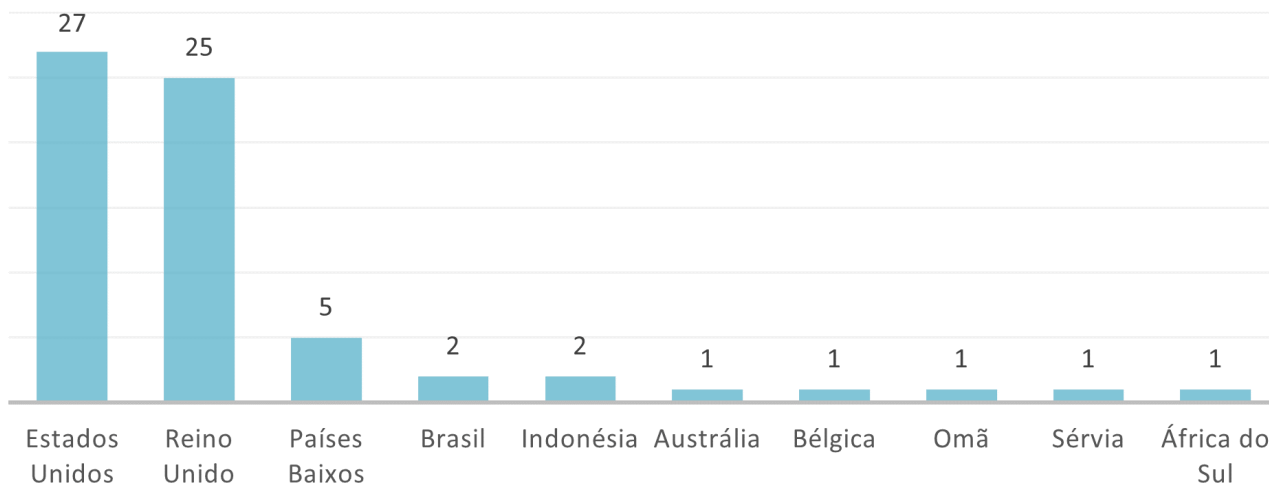


Figura 4 – Países que publicaram sobre o tema  
Fonte: Autores (2020)

## 4.2 Fatores humanos

Após a classificação de todos os artigos e a seleção dos que consideraram fatores humanos em suas pesquisas, foram identificados quais os ganhos de bem-estar humano que foram obtidos. A análise dos ganhos foi feita incorporando seis fatores: ambiental, posto de trabalho/biomecânico, cognitivo/conteúdo do trabalho, organizacional, riscos e empresa (GUIMARÃES, 2010a). Esses fatores estão definidos a seguir com base em Guimarães (2010b):



- a) O fator ambiente considera as questões do ambiente físico (ruído, vibrações, temperatura, iluminância e aerodispersóides) que geralmente impactam no trabalho.
- b) O fator biomecânico/fisiológico considera questões biomecânicas (força, posturas adotadas) e fisiológicas (esforço físico, questões de higiene) envolvidas no trabalho. Basicamente reflete as questões do espaço de trabalho que tem relação com o layout e as condições físicas e higiênicas da empresa, das condições do posto de trabalho, dos equipamentos e ferramentas utilizadas, dos EPIs e das roupas utilizadas.
- c) O fator cognitivo ou de conteúdo de trabalho considera a demanda mental, de processamento de informação, memória, atenção e tomada de decisão que é imposta para cumprimento da tarefa. Esse fator também se refere ao conteúdo do trabalho ou como a carga subjetiva do trabalho é interpretada pelo usuário.
- d) O fator organização do trabalho considera a forma de gestão do trabalho na empresa e reflete no conteúdo do trabalho. Envolve questões de repetitividade/monotonia da tarefa em um extremo até o dinamismo/alto envolvimento em outro extremo, por exemplo.
- e) O fator risco considera o grau de risco de um dado trabalho. Objetivam identificar as condições de trabalho que podem gerar os chamados DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) e LER (Lesão por Esforço Repetitivo). Exemplos de atividades que podem aumentar a possibilidade de ocorrência de traumas: posturas desconfortáveis, exercício de força, movimentos repetitivos, entre outros.
- f) O fator empresa ou do ambiente externo considera o tipo de gestão da empresa, a política interna e externa da empresa: a forma como trata seus funcionários, a imagem da empresa na sociedade etc.

Os constructos mais abordados pelos 66 artigos que aplicaram o *lean* na área da saúde e obtiveram ganhos de melhoria de bem-estar humano foram o organizacional e cognitivo, conforme apresentado na Figura 5.

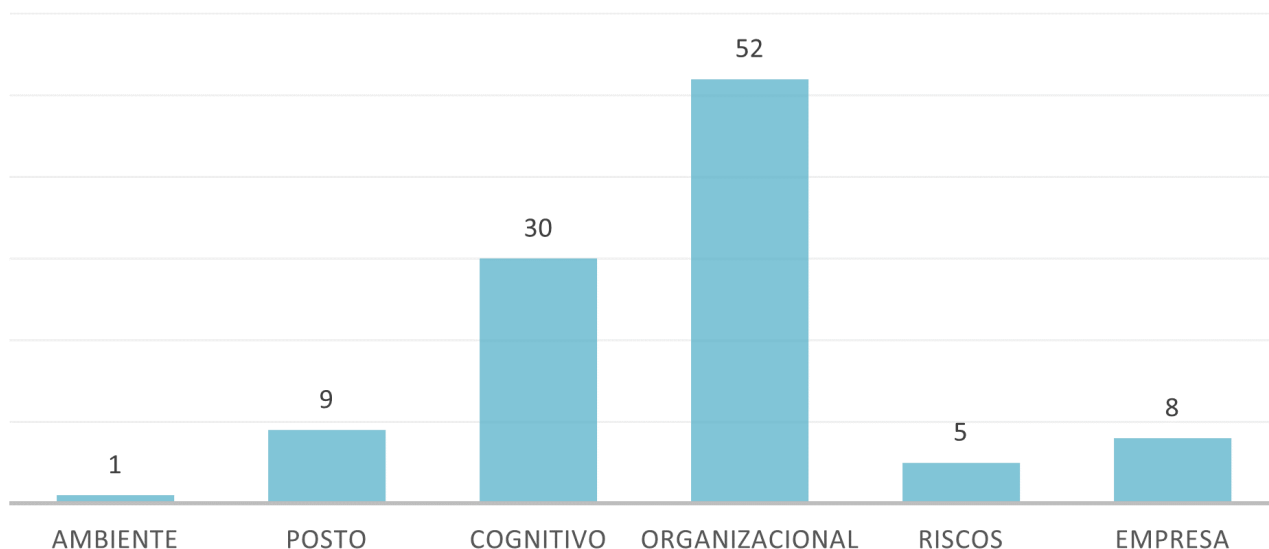


Figura 5 – Constructos abordados nas aplicações  
Fonte: Autores (2020)

Analisando a Figura 5 percebe-se que 52 dos 66 artigos obtiveram ganhos organizacionais, ou seja, 78,79% das publicações. Para o constructo cognitivo, 30 artigos apresentaram ganhos neste fator, ou seja, 45,45%. Esse dado mostra que a ergonomia vai além das questões fisiológicas e mecânicas do ambiente de trabalho que, analisando a evolução histórica, são os focos das intervenções de ergonomia. Um dos possíveis motivos para esse resultado foi que o objetivo da RSL buscou analisar as melhorias de processos através da aplicação dos conceitos de produção enxuta, e não focou nas aplicações ergonômicas. As questões relacionadas a ergonomia foram analisadas após a constatação de ganhos obtidos pela aplicação do *lean* nos estudos.

Ainda, todos os ganhos foram tabulados para analisar, dentro de cada constructo, quais as melhorias mais obtidas sob o enfoque ergonômico, como mostra a Tabela 1.

<b>AMBIENTE (aspectos físicos)</b>	
Ruído (adequação)	1
Iluminação (adequação)	1
<b>POSTO (aspectos físicos)</b>	
Adequação do posto de trabalho (ajuste dos móveis/posto de trabalho ergonômico)	6
Mudança no layout do posto de trabalho	2
Redução de fadiga física	1
Redução de flexão e alongamento excessivos	1
Postos de trabalho unificados	1
<b>COGNITIVO</b>	
Aumento da satisfação do funcionário com o trabalho	12
Carga de trabalho (redução e/ou balanceamento)	11
Redução de retrabalho	10
Aumento da moral do funcionário	6



Aumento da autonomia do funcionário	2
Trabalho menos repetitivo	2
Maior participação/envolvimento do funcionário no processo de mudança	1
Aumento da lealdade do funcionário com o trabalho	1
Aumento da motivação do funcionário com o trabalho	1
Empoderamento dos funcionários	1
Melhora da saúde mental	1
Melhora do status profissional	1
Melhora no gerenciamento de riscos psicossociais	1
<b>ORGANIZACIONAL</b>	
Redução de deslocamento desnecessário	21
Redução do desperdício de tempo	20
Melhora na comunicação entre a equipe	11
Eliminação de retrabalho (mudança no processo de trabalho)	10
Uso da gestão visual para facilitar o trabalho do funcionário (mudança no processo de trabalho)	6
Eliminação de interrupções (mudança no processo de trabalho)	4
Melhores relações entre a equipe	4
Redução de horas extras	4
Participação/envolvimento do funcionários na criação de novos fluxos de trabalho	1
Mudança de responsabilidades	1
União do processo de trabalho dos médicos e enfermeiros (mudança no processo de trabalho)	1
<b>RISCOS</b>	
Redução de lesões e/ou quedas	4
Redução de riscos biológicos	1
<b>EMPRESA</b>	
Ambiente mais seguro para os funcionários (ajustes dos materiais utilizados durante a realização do trabalho)	2
Aumento da segurança do funcionário durante a realização do trabalho	2
Criação de um local para descanso dos funcionários (infraestrutura)	1
Criação de um local para segurança dos funcionários (sala de descontaminação) (infraestrutura)	1
Redução da rotatividade dos funcionários	1
Redução do absenteísmo dos funcionários	1

Tabela 1 – Ganhos obtidos em cada constructo  
Fonte: Autores (2020)

Conforme a Tabela 1, no constructo ambiente a eliminação de desperdício com foco na otimização do espaço de trabalho contribuiu para a adequação de ruído e iluminação do local, considerando aspectos físicos. Para o constructo posto de trabalho a aplicação de ferramentas (por exemplo Diagrama de Espaguete, Redesign de Layout, Fluxograma, VSM, 5S, entre outros) auxiliaram na adequação do posto de trabalho, desde o ajuste dos móveis até a adequação ergonômica do posto de trabalho, considerando aspectos físicos.

No constructo cognitivo, a aplicação de técnicas *lean* (por exemplo 5S, Kaizen (melhoria contínua), Gerenciamento Visual, entre outros) proporcionou um aumento da satisfação do funcionário com o trabalho, reduziu e/ou balanceou a carga de trabalho dos funcionários e reduziu o retrabalho. Para o constructo organizacional, grande parte dos artigos apresentou redução de movimento desnecessário e tempo desperdiçado com atividades que não agregam valor ao processo, seja por conta de retrabalho ou por consequência do layout do local. Ferramentas como VSM, Gerenciamento Visual, 5S, entre outros contribuíram para os ganhos deste constructo.

Para o constructo riscos houve redução de riscos de queda e/ou lesões através da implementação do Gerenciamento Visual no setor. Por fim, no constructo empresa, o Redesign de Layout e 5S asseguraram um ambiente mais seguro para o funcionário realizar suas atividades.

Com isso, pode-se perceber que a aplicação do *lean*, além de proporcionar melhoria de processos (por exemplo redução de custos, aumento da qualidade do serviço, redução de tempo de atendimento etc.) também permite melhorias para as pessoas, sejam funcionários ou clientes. Publicações como a de Bittencourt *et al.* (2011), mostram como as ferramentas *lean* contribuem para o alcance desses resultados para o bem-estar humano.

Por exemplo, a ferramenta 5S procura estimular nas pessoas a motivação para melhorar o seu posto. Com um posto de trabalho limpo e apenas com o necessário é possível reduzir o esforço, a fadiga e o stress na procura de peças ou ferramentas e, muitas vezes, reduzir a frustração de não as encontrar. Desta forma, os 5S é uma ferramenta que vai permitir levantar a moral dos operadores, melhorar a comunicação entre os postos de trabalho, melhorar a qualidade dos produtos e a produtividade (BITTENCOURT *et al.*, 2011).

A layout em células, obtido através do Redesign de Layout, integra as pessoas e as máquinas de uma forma equilibrada (ALVES *et al.*, 2003). Os operadores devem atuar em equipe para produzir um produto ou efetuar uma atividade completa, diferente das operações tradicionais nas quais os operadores fazem tarefas fragmentadas. Como as operações passam a ser não repetitivas, haverá uma diminuição na incidência de LER/DORT. A mudança de um layout por processo para um celular reduz as distâncias percorridas e traz efeitos positivos no aspecto biomecânico das atividades realizadas, pois menos esforços serão realizados para a movimentação de carga entre postos de trabalho (BITTENCOURT *et al.*, 2011).

Por fim, tem-se o exemplo do Gerenciamento Visual, pois as informações devem estar sempre disponíveis para informar o andamento dos processos, tais como indicadores de desempenho, luzes indicando problemas em postos, gráficos, locais delimitados para colocação de produtos, entre outras informações. Assim sendo, a maneira como essas informações são passadas implicam uma preocupação ergonômica relativa à facilidade de compreensão e rápida detecção das informações



que se deseja perceber (BITTENCOURT *et al.*, 2011)

## 5. CONCLUSÃO

A fim de atender ao objetivo dessa pesquisa, realizou-se uma RSL buscando analisar como o *lean* vem sendo aplicado para melhoria de processos na área da saúde e se fatores humanos são considerados nessas melhorias e foram encontrados 66 artigos classificados como dentro do universo da pesquisa. Com base nesses artigos, foi visto que as aplicações do *lean* na área da saúde vêm crescendo ao longo dos últimos anos e, além disso, foi visto que países como Estados Unidos e Reino Unido foram os que mais publicaram sobre o tema.

Em relação aos fatores humanos foi visto que, quando o foco da aplicação do *lean* é melhoria de processos, os constructos que mais foram considerados foram o organizacional e cognitivo. Historicamente, quando se tem aplicação da ergonomia, os constructos mais abordados geralmente são os físicos (posto de trabalho e ambiente físico). Com esta pesquisa foi possível observar que, quando o foco da aplicação não é ergonômico, outros fatores tão importantes quanto os físicos são mais considerados.

Além disso, foi possível observar que para a integração do *lean* com a ergonomia (ou fatores humanos), considerando que a ergonomia tem uma vasta aplicabilidade nas diversas atividades realizadas pelo ser humano para a realização do seu trabalho, a aplicação das técnicas de produção enxuta deve ser utilizada levando-se em consideração os aspectos ergonômicos, a fim de que seus resultados possam ser potencializados e, ao mesmo tempo, não causem problemas para os seres humanos.

## Referências

ALVES, A. C.; LIMA, R.; SILVA, S. C. Sistemas de produção orientados ao produto – integrando células e pessoas. **Inovação Organizacional**, n. 1, p. 109-145, 2003.

BITTENCOURT, R. S.; GUIMARÃES, L. B. M. Inclusion of people with disabilities in the production system of a footwear industry. **Work** (Reading, Mass.), 41 Suppl 1, p. 4767–4774, 2012. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0027-4767>

BITTENCOURT, W.; ALVES, A. C.; AREZES, P. Revisão bibliográfica sobre a sinergia entre Lean Production e Ergonomia. In: **RepositóriUM Universidade do Minho**. Edições Inegi. 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/18865>. Acesso em: 02 ago. 2020.

GUERRINI, F. M.; BELHOT, R. V.; AZZOLINI JUNIOR, W. Produção enxuta. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro, p. 213-240, 2014.

GUIMARÃES, L. B. M. (org.). **Macroergonomia**: Colocando conceitos em prática: sociotecnia, macroergonomia, Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT). Porto Alegre, Brasil, 2010a.



GUIMARÃES, L. B. M. Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT): modelo de implementação e avaliação de um programa de ergonomia na empresa. In: Guimarães, L. B. M. (org.), 2010. **Macroergonomia: Colocando conceitos em prática: Sociotecnia, macroergonomia e Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT)**. Porto Alegre, Brasil, 2010b.

NUNES, I. L.; MACHADO, V. C. Merging Ergonomic Principles into Lean Manufacturing. **Industrial Engineering Research Conference**, Nashville, Tennessee, p. 836-841, 2007.

NUNES, I. L. **Modelo de sistema pericial difuso para apoio à análise ergonômica de postos de trabalho**. Tese de doutorado. Lisboa, Portugal, 2002.

PERALTA, C. B. L.; LERMEN, F. H.; ECHEVESTE, M. E. S.; MELLO, P. L.; BASSO, C. R. Lean Manufacturing e ergonomia: uma revisão sistemática da literatura. **Journal of Lean Systems**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, vol. 2, n. 3, p. 22-36, 2017.

PONCINI, C. R. *et al.* Análise macroergonômica no laboratório de uma instituição de ensino superior do Paraná. In **XIX Congresso Brasileiro de Ergonomia**, 2019, Curitiba. Anais. Curitiba: Scienza, 2019.

RADNOR, Z.; HOLWEG, M.; WARING, J. Lean in healthcare: the unfilled promise? **Social Science & Medicine**, vol. 74, n. 3, p. 364-371, 2012.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Ver. Atual. 4ª ed. Florianópolis, 2005.

SMYTH, J. Work smarter not harder: Ergonomics in a lean business environment. **Annal conference of the ergonomics-society**. Edinburgh, Scotland, p. 555-560, 2003.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, Cranfield, v. 14, n. 1, p. 207-222, 2003.

TURBAY, B. V. *et al.* Análise macroergonômica na linha de montagem de uma indústria automobilística. In **XIX Congresso Brasileiro de Ergonomia**, 2019, Curitiba. Anais. Curitiba: Scienza, 2019.

WOMACK, J. Lean consumption. **Harvard Business Review**, vol. 83, n. 3, p. 58-69, 2005.



# AUTORES<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Currículo vide Lattes / LinkedIn

## **Ana Carla Cardoso Costa**

Acadêmica de Medicina da Universidade CEUMA, São Luís-MA.

## **Ana Carolina Specht**

Possui graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná(2020). Atualmente é Assistente Administrativo da Prefeitura Municipal de Pato Bragado. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Ciências Contábeis.

## **Ana Célia Silva Vieira**

Possui especialização em Nutrição e Controle de Qualidade pela Faculdade INTA de Sobral (2012). Tem graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico (2006), graduação em Direito pela FACAM e experiência com Análises Microbiológicas e Físico - Química de Alimentos e Bebidas. Trabalha no SENAI-MA como Analista prestando assessoria e consultoria em empresas da área de Alimentos e Bebidas, implantando Boas Práticas de Fabricação de Alimentos e APPC e ministrando aulas nos cursos técnicos na área de Alimentos. Consultora pelo Programa Alimentos Seguros (PAS).

## **Ana Clara de Alvarenga Moraes**

Graduação em Nutrição pela Universidade Vale do Rio Doce (2009). Sou Mestre em Tecnologia Agroalimentar pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e trabalhei na empresa Espaço Clínico em Solânea - PB por 6 anos. Participei do Pronatec, administrando aula para os cursos Agente de Alimentação Escolar, Atendente de Nutrição e Cuidador Infantil. Trabalhei na clínica Físio e Mente e na clínica de Emagrecimento Saudável, a Magrass, e atuo como professora na Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE). Participo, coordenando o Projeto de Extensão Oficina Saberes e Sabores do curso de Nutrição da Univale.

## **Ana Valéria de Souza Tavares**

Possui graduação em Medicina pela Universidade Federal de Campina Grande (2013) e graduação em Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande (2003), Pós graduada em Saúde Pública pela Faculdades Integradas de Patos. Tem experiência na área de Medicina, com ênfase em Professora da Graduação em Medicina na Faculdade Santa Maria, atuando principalmente nos seguintes temas: medicina da família e comunidade, semiologia médica, urgência e emergência, clínica médica.





## **Anderson Ferreira Vilela**

Formação em Química (Nível médio - CEFET-MG) e Cervejeira (Câmara da Indústria e Comércio da Alta Baviera - Alemanha/SENAI-RJ), graduado em Farmácia e Mestre em Ciência de Alimentos (ambos pela UFMG). Doutor em Engenharia de Processos (UFCG). Exerce a função de professor dos cursos Técnico e Superior em Agroindústria da UFPB campus III - Bananeiras-PB. Tem experiência acadêmica e industrial de produção de cervejas e aguardentes de alambique. Atua com pesquisa, desenvolvimento e qualidade de bebidas. Já coordenou o Curso superior em Agroindústria e Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Bebidas da UFPB, atualmente exerce a função de chefe do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, campus III da UFPB.

## **Andressa Barros de Sousa Nascimento**

Tem experiência na área de Medicina, com ênfase em Medicina, atuando principalmente nos seguintes temas: febre tifóide e perfil epidemiológico.

## **Aracele Gonçalves Vieira**

Mestre em Saúde e Sociedade pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte(2017); Especialista em docência do ensino Superior(2017); Especialista em Programa Saúde da Família(2007); Possui Graduação em Fisioterapia pelo Centro Universitário de João Pessoa (2003). Atualmente faz parte do corpo docente da Faculdade Santa Maria (Fisioterapia e Medicina), Tutora e conteudista da Educação á distância( Disciplina Metodologia do trabalho científico), compõe a CPA (Comissão Própria de Avaliação); Tutora da Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva; Tem experiência nas áreas Atenção Primária á Saúde, Epidemiologia, Anatomia e Saúde do idoso.

## **Arthur Carniato Sanches**

Professor Doutor da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados/MS. Foi professor substituto da Universidade Federal da Fronteira Sul, lecionando as disciplinas de Irrigação e Drenagem, Máquinas e Mecanização Agrícola, Campus Chapecó-SC. Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (2009), onde desempenhou atividades extracurriculares com soja e milho, e extensão rural. Atuou como Assistente Técnico de Mercado pela Bayer CropScience na safra 2010/2011 em Campo Novo do Parecis-MT. Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Grande Dourados, área Engenharia de Água e Solos, onde atuou com Manejo e Conservação da Água e Solo, Culturas Irrigadas e Sistemas Pressurizados de Irrigação. Doutor pelo programa de Engenharia de Sistemas Agrícolas pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" -ESALQ/USP com ênfase em estudos de evapotranspiração e coeficiente de culturas em pastagens irrigadas. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Extensão Rural, manejo de culturas irrigadas, hidráulica, Irrigação e Drenagem.



## **Bárbara Guerra Barbalho**

Graduação em Direito pela Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, UNDB, Brasil. Graduação em andamento em Medicina pelo Universidade Ceuma, UNICEUMA, Brasil.

## **Beatriz Tavares Fernandes dos Santos**

Bacharela em Direito pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. Possui especialização em Direito Processual pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC/MG. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Jurídica pela Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Advogada. Colaboradora do projeto de pesquisa “Contratualização das Relações Familiares e das Relações Sucessórias” da Universidade Estadual de Londrina – UEL.

## **Bruna Brito Feitosa**

Graduação em andamento em Medicina pela Universidade Ceuma, UNICEUMA, Brasil.

## **Bruna Martins Pereira**

Graduação em andamento em Medicina pela Universidade Ceuma, UNICEUMA, Brasil.

## **Caio Méssala da Silva Faustino**

Coordenador de Graduação e pós graduação em Design Interiores da Faculdade Rebouças de Campina Grande; Mestrando do Programa de Pós-graduação em Design na UFCG; Graduado em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento (CESED); MBA em Gestão de Projetos de Engenharias e Arquitetura pelo Instituto de Pós-Graduação (IPOG). Atualmente é Coordenador e professor do curso de graduação em design de interiores na Faculdade Rebouças e professor do curso técnico em edificações da Escola técnica e profissionalizante Infogenius , ambos na cidade de Campina Grande - PB. Tem experiência nas áreas de Projeto de Arquitetura e urbanismo, Ensino de projeto, Arquitetura de Interiores e intervenção em patrimônio histórico.

## **Camila de Cassia Mendonça Silva**

Graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade Pitágoras, Brasil. Especialização em andamento em Gestão da Indústria 4.0 pela Faculdade do Grupo UNIASSELVI, FAMESUL, Brasil.



## **Camilla Buttura Chrusciak**

Doutoranda em Engenharia de Produção e Sistemas (em andamento) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS/PUCPR) - Bolsista do CNPq. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) (2021). Graduada em Engenharia de Produção pela PUCPR (2018). Certificada Green Belt Lean Six Sigma pelo International Association for Six Sigma Certification (IASSC). Integrante do grupo técnico GT Ergonomics da Escola Politécnica da PUCPR e voluntária no Núcleo de Práticas SEEDS ([www.nucleoseeds.org](http://www.nucleoseeds.org)).

## **Carlos Alberto Chuba Machado**

Professor na Universidade Federal da Grande Dourados - Faculdade de Engenharia - FAEN - Curso de Engenharia de Produção - Doutorado pela Rede PRO-CENTRO-OESTE - Área de concentração Desenvolvimento de Produtos, Processos e Serviços Biotecnológicos - (Construção e Avaliação de um Protótipo para Despolpar Frutos de Acrocomia), 2018. - Mestrado na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais (Distribuição espacial de vinhaça proveniente de processo industrial, em áreas de cana-de-açúcar), 2012); - Pós Graduação MBA em Gestão do Agronegócio: Agroindústria, Setor Sucroalcooleiro (2008 - 2009); - Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Grande Dourados-MS (2006 - 2011); - Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos (1997 - 1999), com ênfase em Matemática e Física.

## **Carlos Eduardo Coelho Freire Batista**

Doutor em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio, 2013). Possui graduação em Ciências da Computação pela Universidade Federal da Paraíba (2004) e mestrado em Informática pela Universidade Federal da Paraíba (2008), sendo membro do Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAViD) desde 2003. Realizou pós-doutorado na University of California, San Diego (2017), trabalhando na área de computação musical. Atualmente é Professor Adjunto do Centro de Informática da Universidade Federal da Paraíba, membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Computação, Comunicação e Artes. É pesquisador colaborador do Laboratório Telemídia da PUC-Rio e co-autor das especificações do middleware Ginga, participando do Grupo de Trabalho de Middleware do Forum Brasileiro de TV Digital e também atuando no processo de padronização internacional das tecnologias relacionadas junto à União Internacional de Telecomunicações (UIT). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas Multimídia, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemas Multimídia Distribuídos, TV digital interativa, Vídeo e Áudio Digital e Música Computadorizada.



## **Caroline Knopp Hansen**

Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil.

## **Cícera Amanda Mota Seabra**

Possui graduação em Medicina pela Universidade Federal de Campina Grande (2008). Trabalhou por 8 meses como médica contratada do Programa de Saúde da Família da Prefeitura Municipal de Itapipoca de maio a dezembro de 2008. Concluiu Residência Médica pelo Programa de Pós-Graduação em Residência de Medicina de Família e Comunidade do Sistema Municipal de Saúde Escola da Prefeitura Municipal de Fortaleza com duração de 2 anos, tendo iniciado em janeiro de 2009 e concluído em janeiro de 2011. Possui Título de Especialista em Medicina de Família e Comunidade pela Associação Médica Brasileira. Exerceu a função de Médica de Família e Comunidade concursada do Programa de Saúde da Família da Prefeitura Municipal de Aurora-CE desde janeiro de 2011 a março de 2019, atualmente é médica concursada da Prefeitura Municipal de Barbalha-CE E, também, é supervisora do Programa Mais Médicos para o Brasil desde Janeiro de 2014. Desde fevereiro de 2016 exerce a função de professora contratada da Faculdade Santa Maria (FSM) em Cajazeiras - PB das disciplinas Programa de Aprendizagem da Atenção Básica (PAAB) IV e VIII, e está na subcoordenação do Programa de Residência de Medicina de Família e Comunidade em Cajazeiras-PB. Desde fevereiro de 2020 está como Docente da disciplina de Saúde da Família e Preceptora do Internato de Medicina da Família e Comunidade pela Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte - Estácio FMJ.

## **Cristoffer Rodrigues Poncini**

Engenheiro de Produção com foco em gestão e otimização de processos e sistemas; Mestrando em Engenharia de Produção e Sistemas pela PUCPR; Experiência profissional com supervisão em empresas de pequeno e médio porte no ramo de distribuição, varejo e E-commerce trazendo conhecimento nas áreas de importação, e-commerce, marketplaces, Integração de vendas B2B e B2C, Planejamento das operações da empresa (S&OP) e acompanhamento de desempenho. Pesquisador no Núcleo de Práticas SEEDS ([www.nucleoseeds.org](http://www.nucleoseeds.org)) e integrante do Grupo técnico GT Ergonomics; atuando principalmente nos seguintes temas: fatores humanos, engenharia de produção, desenvolvimento sustentável, ergonomia. CREA nº PR-189313/D.

## **Daniela Braga Paiano**

Professora Adjunta na Universidade Estadual de Londrina (UEL), lotada no departamento de direito privado. Professora do Programa de Mestrado e Doutorado em Direito Negocial da UEL. Doutora em Direito pela Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo (USP). Coordenadora do projeto de pesquisa "Contratualização



das Relações Familiares e das Relações Sucessórias” da Universidade Estadual de Londrina – UEL.

### **Darlan Ferreira da Silva**

Doutor em Química Analítica pela Universidade de São Paulo - IQSC/USP (2016). Mestre em Química Analítica pela Universidade Federal do Maranhão UFMA (2010). Graduado em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA (2008). Durante o mestrado desenvolveu pesquisa na área de Química Analítica, estudando a contaminação por inseticidas organofosforados em grãos de arroz por meio de técnicas cromatográficas (HS-SPME-GC/MS) na Universidade Federal do Maranhão e eletroanalíticas empregando biossensores amperométricos na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (IQ/UNESP). Durante o doutorado adquiriu experiência na área química analítica ambiental, atuando nos seguintes temas: contaminação de solos, poluentes orgânicos persistentes (POPs, PCBs), métodos de extração em fase sólida (SPE, SPME), extração assistida por micro-ondas (MAE), cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), cromatografia gasosa (GC/MS), bioerbicidas, otimização de métodos (RSM). Tem experiência no Sistema de Gestão de Laboratório (NBR ISO/IEC 17025 e Boas Práticas de Laboratório) e no Sistema de Gestão Ambiental (NBR ISO 14001). Atualmente, realiza seu pós doutoramento pelo Mestrado em Meio Ambiente no Laboratório de Ciências Ambientais da Universidade CEUMA, trabalhando com análise de água, solo e sedimento, utilizando análise estatística multivariada.

### **Eduardo Mendonça Pinheiro**

Doutorado em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, em andamento). Mestre em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, 2017). Pós Graduação em Gestão de Projetos pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER, em andamento). Especialista em Gestão Agroindustrial pela Universidade Federal de Lavras-MG (UFLA, 2006), Especialista em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER, 2017). Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, 2004), Licenciatura Plena pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL, 2008). Mestrado em Engenharia pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA, interrompido em 2014). Engenheiro Agrônomo concursado pela Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento de São Luís (SEMAPA). Sócio Proprietário da Editora Pascal LTDA. Professor dos cursos de Engenharia pela Faculdade Pitágoras/FAMA. Professor Conteudista e Pesquisador do Curso de Tecnologia de Alimentos pela UEMANET. Consultor pelo Programa Alimentos Seguros (PAS).

### **Édipo Sabião Sanches**

Engenheiro Civil formado pela Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD em 2019. Mestrando em Engenharia Agrícola na Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, desenvolvendo pesquisas no ramo da Geotermia (2020-2021).





## **Eloisa Helena Medeiros Cunha**

Nutricionista graduada pela Universidade Vale do Rio Doce (2007). Doutoranda em Bioquímica e Biologia Molecular, pela Universidade Federal de Juiz de Fora - campus Governador Valadares. Treinamento Técnico Científico no Centers for Disease Control and Preventions (CDC) (Multiplex-Luminex), sob supervisão do Dr. Evan Seccor. Treinamento Técnico Científico na Emory University em Atlanta/EUA (Metabólica). Mestre em Nutrição e Saúde, pela Universidade Federal de Minas Gerais (2017), com linha de pesquisa em Bioquímica e Imunologia Nutricional. Especialista em Processamento e Controle de Qualidade em Carne, Leite e Ovos pela Universidade Federal de Lavras (2010) e Nutrição Humana e Saúde, pela Universidade Federal de Lavras (2009). Atualmente docente na Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE) e Nutricionista do Hospital Municipal de Governador Valadares.

## **Francisco de Assis Alves Guida Junior**

Acadêmico de Medicina da Universidade CEUMA, São Luís-MA.

## **Francisco Jonas Pires de Andrade**

Graduando no curso bacharelado em Medicina pela Faculdade Santa Maria - FSM, de Cajazeiras-PB. Exerceu monitoria da disciplina de Introdução à clínica médica I com ênfase na semiologia médica correspondente ao sistema respiratório, além de abordar os sistemas cardiovascular, nervoso e a semiologia do abdome.

## **Gabriel Guedes Barbosa Silva**

Tem experiência na área de Desenho Industrial, com ênfase em Design de Produto. Já atuou como gerente do subsistema de marketing do projeto de desenvolvimento tecnológico Scuderia UFCG, e foi bolsista no projeto de extensão Mídias na Educação, trabalhando como designer gráfico. Atualmente, é gerente da assessoria de marketing e comunicação da OVNI - Empresa Júnior de Design, designer de interfaces no grupo de pesquisa DeSiDeS, e voluntário no projeto de pesquisa do Grupo de Estudos de Design e Ergonomia (GEDE). Tem interesse de pesquisa nas áreas de comunicação visual, design de experiência, design de interfaces e marketing.

## **Gilvertton Oliveira da Silva**

Concluiu curso Técnico em Eletrotécnica pelo Colégio Stella Maris de Andradina (2007), Técnico em Mecânica na Escola Técnica ETEC de Ilha Solteira (2009) e graduado em Engenharia Elétrica - Universidade UniSALESIANO de Araçatuba (2015). Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal da Grande Dourados - FCA, Dourados-MS. Atualmente é Técnico em Eletromecânica da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Divisão de Manutenção Patrimonial (DIMAP), atuando na Sessão de Manutenção de Equipamentos (SME). Sua experiência pro-





fissional inclui manutenção elétrica e operação de sistemas de cogeração, com geradores a vapor, do setor sucroalcooleiro na Viralcool (2010-2011) e planejamento e controle de manutenção em indústria alimentícia na Bunge (2014-2019) atuando principalmente nas seguintes funções: controle de custos de manutenção e utilidades, elaboração e gestão de contratos de mão de obra terceirizada, especificação e cadastro de equipamentos e materiais, simulações matemáticas de indicadores KPIs de manutenção, confiabilidade de manutenção.

## **Glória Maria Granjeiro Ferreira**

Graduação em andamento em Medicina pelo Universidade Ceuma, UNICEUMA, Brasil.

## **Ingrid Albuquerque Araujo Gomes Self**

Acadêmica de Medicina da Universidade Ceuma, Tesoureira da Associação dos Estudantes de Medicina do Maranhão (AEMMA), Diretora Acadêmica da Associação Brasileira de Ligas Acadêmicas de Medicina (ABLAM). Bolsista voluntária do CNPq, mestranda de Gestão de Programas e Serviços de Saúde e membro fundador e vice-presidente da Liga Acadêmica de Alergia e Imunologia Clínica do Maranhão (LAAI). Possui graduação em Odontologia pela Universidade Federal da Paraíba (2010), Especialização em Prótese Dentária (COESP), Habilitação em Laserterapia (FACSETE), Capacitação em Laserterapia na Prevenção e Tratamento da Mucosite Oral (São Leopoldo Mandic - Campinas) e Curso de Lentes de Contato Dental com o Professor Cyrus Tahmasebi. Atuou na área de Odontologia Estética e Laserterapia Odontológica. Foi facilitadora da 1ª etapa do Curso de Formação Técnica do Agente Comunitário de Saúde (Dispersão) promovido pela Secretaria Estadual de Saúde. Foi membro da ASDA (American Student Dental Association) e affiliate member da ADA (American Dental Association). Cargos anteriores: Presidente da Liga Acadêmica de Infectologia e Vigilância em Saúde (LAIVS) (2019); Diretora Regional Maranhão e Tocantins da ABLAM (2019); Diretora de Marketing da Liga Acadêmica de Otorrinolaringologia (LAORL) - (2018-2019); Diretora Científica da Liga Acadêmica de Infectologia e Vigilância em Saúde (LAIVS) - (2018-2019) e 1ª Secretária da Liga Acadêmica de Otorrinolaringologia (LAORL) (2019-2019).

## **Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso**

Professora adjunta do curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, na área de projeto de produto. Professora permanente do Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign/UFCG), na linha "Ergonomia, ambientes e processos". Coordenadora Administrativa da Unidade Acadêmica de Design (CCT/UFCG). Possui doutorado em Engenharia de Materiais (2016) pela UFCG, mestrado em Engenharia de Produção (2010) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e graduação em Desenho Industrial (2005) pela UFCG. Coordenadora do Grupo de Estudos em Design e Ergonomia (GEDE/UFCG), que atualmente desenvolve trabalhos na linha de pesquisa "Ergonomia do Produto para pessoas com deficiên-



cia?; membro do GREPE/UFRN/UFPB (Grupo de Estudos e Pesquisa em Ergonomia) desde 2008. Trabalhou como professora assistente no curso de Design/FAU/UFAL (2014-2015) e no curso de Design/CAA/UFPE (2015-2016). Possui experiência nas áreas de design, design de produto, ergonomia, ergonomia do produto, análise ergonômica do trabalho (AET) e reciclagem de materiais vítreos.

### **Ítalo Sabião Sanches**

Engenheiro Civil formado pela Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD em 2019. Mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, no período de 2020 a 2021, com estudos sendo desenvolvido no Ramo da Energia Geotérmica Superficial.

### **Ivana Márcia Oliveira Maia**

Professora titular do Instituto Federal do Maranhão. Possui graduação em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Maranhão (1986) e em Formação Pedagógica para Docentes pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão (2000), cursou Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2008) e Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (2014) Em 2018 desenvolveu pesquisa de Pós doutoramento na Universidade do Porto em Portugal. É professora dos cursos de Design de Móveis e Comunicação Visual do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, (desde 1990). Em pesquisas, atua principalmente nos seguintes temas: ergonomia, biomecânica, tecnologia assistiva e transferência de calor.

### **Janaina Maiana Abreu Barbosa**

Nutricionista. Mestre em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Especialista em Saúde da Família pela Universidade Estácio de Sá e em Nutrição Clínica com ênfase em Terapia Nutricional pelo GANEP.

### **João Pedro Rodrigues da Silva**

Possui graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Grande Dourados (2018) e atualmente mestrando em Engenharia Agrícola, pela Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados.

### **Joicy Cortez de Sá Sousa**

Pesquisadora multidisciplinar, com experiência em pesquisa de interesse biotecnológico (bioprospecção de novos fármacos com potencial terapêutico) e análises histopatológicas. Formada em Medicina Veterinária (UFRA - 2008), Mestre em Ciência Animal (UEMA - 2011) e Doutora em Biotecnologia (RENORBIO-UFMA - 2015).



Técnica de Laboratório - na área de Histologia (UFMA). Professora vinculada à Coordenação de Medicina e ao Programa de pós-graduação em Biologia Microbiana - UNICEUMA, orientando alunos e lecionando disciplinas que têm a histopatologia e as doenças parasitárias e, suas diferentes interfaces como eixo principal.

### **Kassandra Lins Braga**

Mestranda em Educação em Saúde pela UNILEÃO. Possui graduação em medicina pela FACULDADE DE MEDICINA ESTÁCIO DE JUAZEIRO DO NORTE (2012) com especialização em Preceptoria de Residência Médica. Atualmente é Coordenadora da Residência Médica de Medicina de Família e Comunidade pela FSM/SES-PB, professora da Faculdade Santa Maria de Cajazeiras-PB, atua também como médica do programa estratégia de Saúde da Família. Tem experiência na área de Medicina, com ênfase em Medicina, atuando principalmente nos seguintes temas: saúde pública, dengue, epidemiologia, saúde mental e atenção básica.

### **Laíze Brito dos Santos Dias Carneiro**

Graduação em andamento em Medicina pela Universidade Ceuma, UNICEUMA, Brasil.

### **Leila de Cássia Moraes Cerqueira**

Farmacêutica pela Universidade CEUMA, São Luís-MA.

### **Lívia de Oliveira Ribeiro**

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Goiás (2008). Atua como engenheira projetista - AUTOMATIZE ENGENHARIA EPP. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Projetos Elétrico, Telefônico, Rede Estruturada, Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), Aterramento e Automação Residencial. Atualmente faz Mestrado na Universidade Federal de Goiás na Área de Engenharia Biomédica.

### **Lívia Machado Macêdo**

Graduação em andamento em Medicina pela Faculdade Santa Maria de Cajazeiras, FSM, Brasil.

### **Mamadou Cellou Abdoulaye Diallo**

Possui graduação em Engenharia Rural pela Institut Supérieur Agronomique et Veterinaire de Faranah (2011). Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal da Grande Dourados - FCA, Dourados-MS.



## **Marcia Núbia Morais Arouche**

Possui graduação em Engenharia da Produção pela Faculdade Pitágoras (2019). Atualmente é Gestora de Formalização do Sino Promotora.

## **Marcia Rodrigues Veras Batista**

Enfermeira formada pela Universidade Ceuma do Maranhão-UNICEUMA (2006). Mestre em Gestão de Programas e Serviços de Saúde pela Universidade Ceuma do Maranhão-UNICEUMA (2014). Especialista em Enfermagem Obstétrica e Neonatal pelo Instituto de Ensino Superior de Londrina (2009) e em Enfermagem Intensiva de Alta Complexidade pela Universidade Gama Filho (2013). Membro do Núcleo de Apoio ao Discente-NAPED e do Centro de Simulação Realística-CSR. Pesquisadora do grupo programas integrados em Saúde Coletiva. Atualmente Docente do curso de Medicina nas Disciplinas do Programa de Integração Básica em Saúde-PIBS(7 e 8 períodos) e Eixo de Habilidades Médicas VIII. Membro do colegiado do curso de enfermagem do Uniceuma. Docente no curso de Enfermagem das Disciplinas Práticas de Enfermagem em Terapia Intensiva. Vice-Diretora Científica da Liga Acadêmica de Habilidades de Enfermagem da Universidade Ceuma (2015) e Liga de Terapia Intensiva-LATIN (2017). Experiência Hospitalar em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, Pediátrica e Adulto.

## **Marcio Anderson Sousa Nunes**

Professor e Coordenador do curso de graduação em Biomedicina na Universidade CEUMA, com experiências nas disciplinas de Fisiologia Humana, Toxicologia, Bacteriologia e Virologia, Bacteriologia Clínica, Biossegurança, Imunologia e Gestão em Saúde e Laboratorial. Coordenador do curso de especialização em Diagnóstico por Imagem e Biomedicina Estética da Universidade CEUMA. Doutorando pelo programa de Biodiversidade e Biotecnologia da universidade Federal do Maranhão (UFMA). Mestre pelo Programa de Biologia Parasitária na Universidade CEUMA, com linha de pesquisa em Microbiologia Clínica. Sendo graduado pela Faculdade de Tecnologia Intensiva - FATECI, Unidade Fortaleza, no curso de Bacharelado em Biomedicina. Com experiência em Análise Clínica, Auditoria de qualidade e acreditação e Gestão de qualidade em serviços hospitalares e laboratoriais, selos ONA, PALC e JCI.

## **Marcos Alexandre Casimiro de Oliveira**

Possui graduação em Odontologia pela Universidade Federal da Paraíba (2010) e mestrado em Ciências Odontológicas pela Universidade Federal da Paraíba (2015). Atualmente é doutorando em Odontologia pela Universidade Federal da Paraíba e é docente do curso de Odontologia e Medicina da Faculdade Santa Maria de Cajazeiras-PB. Tem experiência na área de Periodontia, Ortodontia, Saúde Coletiva, com ênfase em Epidemiologia, atuando principalmente nos seguintes temas: odontologia preventiva, fitoterapia, microbiologia.



## **Maria Antônia Dutra Nicolodi**

Acadêmica do sétimo semestre do curso de Medicina da Universidade de Passo Fundo (UPF). Iniciou sua trajetória acadêmica na Universidade Luterana do Brasil (Ulbra) onde foi membro diretor da Liga Acadêmica de Anatomia (Liga de Anatomia - Ulbra), membro-ligante da Liga Acadêmica de Nutrologia (LaNutro - Ulbra) e membro-colaboradora da Liga Acadêmica de Psiquiatria (Liga de Psiquiatria - Ulbra). Atualmente é membro da Liga Acadêmica de Medicina Intensiva, da Universidade de Passo Fundo. Foi monitora nas disciplinas de Morfologia Médica - Neuroangiomioculcular no período de 2018/2 e de Fisiologia Médica no período de 2018/1. Realizou estágio observacional no serviço de cardiologia do Hospital São Francisco, unidade especializada em cardiologia da Santa Casa da Misericórdia, em Porto Alegre, no ano de 2019 e no serviço de Cirurgia da Cabeça e do Pescoço no Hospital Santa Rita, em Porto Alegre, no ano de 2020.

## **Maria Gislaine Mayane Vieira**

Graduação em andamento em Medicina pela Faculdade Santa Maria de Cajazeiras, FSM, Brasil.

## **Maria Raimunda Chagas Silva**

Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal do Maranhão (1999), Formação pedagógica, Licenciatura em Química pela Instituto de Ensino Superior Franciscano (2017), Especialização Educação Ambiental e Recursos Hídrico pela EESC-CRHEA/USP (2001) mestrado em Química (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo (2002) e doutorado em Química Analítica pelo Instituto de Química de São Carlos (2006). Works Mission- Pós- Doutorado: Projeto Desenvolvido no Departamento de Solo Qualitativo, Wageningen University Holanda (2010). Desenvolve de Projeto de Pesquisa e atualmente consultora ADHOC na FAPEMA e CNPQ e Avaliadora da revista CERES e Revista Ciências Exatas e Naturais e RENEFARA. Atualmente é Professora e Pesquisadora (Mestrado Meio Ambiente da Universidade Ceuma) e os Cursos de Engenharia Ambiental e Cível Produção, Farmácia, Nutrição, Biomedicina. Medicina (linha de pesquisa: gestão ambiental e Política e Saúde e Meio Ambiente). Tem experiência na área de Química, com ênfase em Análise de Metais - Traços e Química Ambiental e identificação microbiológicas e parasitas em areia e água na zona costeiras, atuando principalmente nos seguintes temas: Água potável, águas subterrâneas, microbiologia do solo e água, efluente, alimentos, bromatologia, resíduos sólidos e sedimentos, herbicidas, solo, educação ambiental e bacias hidrográficas.

## **Mayanne Camara Serra**

Mestranda em Design na Linha de Pesquisa Ergonomia e Usabilidade de Produtos e Sistemas (UFMA), Especialista em Higiene e Segurança do Trabalho (UNYLEYA), Engenheira Produção (UEMA) e técnica em Design de Produto (CEFET-MA/IFMA).





Titular de patente depositada no INPI. Possui experiências profissionais em atividades administrativas e de produção; experiências acadêmicas em Empresa Júnior, em produção de artigos, além de organização e participação de eventos acadêmicos.

### **Natércia de Andrade Lopes Neta**

Sou mulher, filha, irmã e tia, nascida no Sertão Alagoano. Fui alfabetizadora voluntária de adultos e idosos na ONG Êxodo, e atuo como apoio na Pastoral da Criança da Favela da Coca-Cola em Maceió. Estudei toda minha vida em Instituições Públicas, e hoje dedico-me, exclusivamente, ao Serviço Público de Ensino. Sou Professora do Ensino Fundamental na SEMED e do Ensino Superior na UNEAL. Licenciada em Matemática (2004) e Especialista em Gestão Escolar pela UFAL (2007), Mestra em Educação Matemática e Tecnológica pela UFPE (2013) e Doutora em Ciências da Educação pela Universidade de Coimbra - UFPE (2017).

### **Nayara Ferreira Zagnoli**

Nutricionista, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares-MG.

### **Neuriane Silva Lima**

Atualmente Engenheira Ambiental pela Universidade Ceuma e Técnica em Meio Ambiente pela Escola Técnica Imperador. Tem experiência na área de Ciências Ambientais, com ênfase em análises de solo, análises de água, conservação de ecossistemas e compostagem. Foi Estagiária no Laboratório de Ciências do Ambiente - LACAM, laboratório do Mestrado em Meio Ambiente. em sua graduação foi Diretora Científica da Liga Acadêmica de Meio ambiente - LACMA, da Universidade Ceuma e Diretora Financeira da Empresa Junior GeoTen.

### **Osiris Canciglieri Junior**

Possui graduação em Engenharia Industrial Mecânica pela Escola de Engenharia Industrial de São José dos Campos - EEI (1991), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas - DEF/FEM/UNICAMP (1994), doutorado em Automação da Manufatura na Universidade de Loughborough - LU (Inglaterra - 1999) e Pós-Doutorado também na Universidade de Loughborough - LU (2008). Atualmente é professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção de Sistemas (PPGEPS/PUCPR), é professor nos cursos de Engenharia de Controle e Automação (Mecatrônica), de Engenharia de Produção e do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS/PUCPR). Tem experiência na área de Desenvolvimento de Produtos tendo como ênfase a integração de sistemas atuando principalmente nos seguintes temas: Projeto e Manufatura Assistidos por Computador (CAD/CAM) com foco no suporte ao projeto e concepção de proteses incluindo a área odontológica, Projeto Orientado para a Manufatura e Montagem





(DFM/DFA), Projeto Orientado para a Sustentabilidade, Engenharia Simultânea, Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis, Desenvolvimento de produtos voltados para a produção/geração e utilização de energias renováveis, é pesquisador do projeto "Pesquisa e Desenvolvimento de Células Fotovoltaicas Utilizando Filmes de Diamante CVD - ANEEL". O Prof. Osiris Canciglieri Junior é membro editorial da revista Sodebras e avaliador (?referee?) dos periódicos científicos: International Journal of Computer Integrated Manufacturing (IJCIM), International Journal of production Research (IJPR), Computer Aided Design (CAD), Revista Produção, Revista Produto e Produção, Brazilian Journal of Operations & Production Management (BJO&PM) e Revista Produção Online.

## **Rodrigo Couto Santos**

Possui graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (1999), especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (2001) e doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (2007). Atualmente é professor Efetivo da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) na área de Construções Rurais e Ambiente. Tem experiência na área de Engenharia, com ênfase em Construções Rurais e Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: ambiente, materiais e técnicas construtivas, sustentabilidade no desenvolvimento rural, monitoramento ambiental, produção animal e internet das coisas (IoT). Possui também conhecimentos na área de Engenharia de Segurança do Trabalho, nos temas: proteção do meio ambiente e prevenção e combate a incêndios. Além disso, possui formação complementar em Administração e Educação Ambiental. Já ocupou vários cargos de responsabilidade como Chefia de Departamento e Coordenadoria de Pós-Graduação. Trabalhou com marketing educacional e desenvolvimento institucional. Possui várias publicações, orientações e pesquisas a nível de graduação e pós-graduação. Aprovado em primeiro lugar em 3 concursos federais para Professor Doutor.

## **Rosefrancy Teixeira Siqueira**

Graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade Pitágoras, Brasil.

## **Rosimeire Sedrez Bitencourt**

Pós-doutorado em Engenharia pela PUCPR, Doutora em Engenharia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestre em Engenharia de Produção com área de concentração em Gerência da Produção e Ergonomia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Graduação em Ciências da Computação e especialista em Informática. Ergonomista Profissional Certificada pela Associação Brasileira de Ergonomia. Ela possui experiência em Ergonomia do Produto e do Processo, Macroergonomia, Organização do Trabalho, Ergonomia Cognitiva, Participatory Design, Gestão de Equipe e Comunicação e Gestão de Projetos. É professora convidada em cursos de pós-graduação em instituições de ensino Públicas e Privadas. Referee de



Revistas (Produto & Produção e Produção-OnLine) e de Congressos (nacionais e internacionais): International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Congresso Brasileiro de Ergonomia - ABERGO, Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP e Congresso Nacional de Excelência em Gestão - CNEG e outros. Diretora da Associação Brasileira de Ergonomia.

### **Staël Caroline Rego Ribeiro da Silva**

Engenheira Florestal formada pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (2015). Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal da Grande Dourados - FCA, Dourados-MS.

### **Tainara Regina Cerutti Torres**

Possui graduação em Engenharia de Energia pela Universidade Federal da Grande Dourados (2018). Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal da Grande Dourados - FCA, Dourados-MS.

### **Thays Lucas Arcanjo**

Nutricionista, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares-MG.

### **Thiago da Silva Sales**

É Mestre em Computação, Comunicação e Artes - UFPB. Possui graduação em Música - Bacharelado (Piano) pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2015). Possui graduação em Música - Licenciatura (Piano) pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB(2019). Tem experiência na área de música, com ênfase na performance pianística, atuando principalmente nos seguintes temas: música popular brasileira, música erudita, Jazz Studies e educação musical. Atualmente, vem realizando pesquisas sobre Educação à Distância, Blended Learning e Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

### **Thiago Dias de Carvalho Quaresma Gama**

Possui graduação em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2016), graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2019) e graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Centro universitário Maurício de Nassau - Recife (2018). Atualmente é representante acadêmico da Sociedade Brasileira de Computação - Porto Alegre. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Interação Humano-computador, atuando principalmente no seguinte tema: computação musical.



## **Ubiraídys de Andrade Isidório**

Possui graduação em Fisioterapia pelo Centro Universitário de João Pessoa (2005) e mestrado em Ciências da Saúde pela Universidade Cruzeiro do Sul (2013). Atualmente é professor da Faculdade Santa Maria, fisioterapeuta do Governo do Estado da Paraíba e coordenador do curso de Fisioterapia da Faculdade Santa Maria.

## **Valnir Alberto Brandt**

Doutor em Contabilidade pela Universidade do Minho em Braga, Portugal (2016) - Reconhecido pela USP como Doutor em Controladoria e Contabilidade, Mestre em Contabilidade e Controladoria pela FEA/USP (2000). Especialização em Gerência de Custos e Orçamento pela UNIOESTE (1996). Graduação em Ciências Contábeis pela UNIOESTE (1984). Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Tem experiência na área de Ciências Contábeis, atuando principalmente nos seguintes temas: finanças, capital de giro, análise de balanços, análise financeira, balanço social, gestão do conhecimento, evidenciação de ativos intangíveis. Desde 2003 atua como avaliador de cursos para o INEP/MEC. Diretor do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - CCSA - da Unioeste campus de MCR, com mandato de 01/01/2016 a 31/12/2019.

## **Victor Elias Mouchrek Filho**

Possui Graduação em Química Industrial pela Universidade Federal do Maranhão (1994) e em Ciências Biológicas pela Universidade Cruzeiro do Sul (2018) e Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Cruzeiro do Sul. Especialização em Magistério Superior pela Universidade Federal do Maranhão (2003), Especialização em Engenharia de Bioprocessos pela AVM Faculdade Integrada (2015), Especialização em Engenharia Genética pela AVM Faculdade Integrada (2016), Especialização em Engenharia de Alimentos pela Faculdade Unyleya (2016), Especialização em Bioquímica pela Faculdade Integrada de Tecnologia - FITEC (2021). Mestrado em Química pela Universidade de São Paulo (1997) e Doutorado em Química pela Universidade de São Paulo (2000). Atualmente é Professor Titular do Departamento de Tecnologia Química da UFMA das disciplinas de Bioquímica e Processos Industriais Bioquímicos, Professor e Orientador Permanente do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente (Mestrado Interdisciplinar - Ciências Biológicas), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA - Ciências Ambientais), Co-orientador credenciado no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE (Doutorado). Sub-Coordenador do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Águas - PCQA da Universidade Federal do Maranhão, Consultor Técnico do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimento - CEPPA da Universidade Federal do Paraná, Assessor Científico do MACKPESQUISA do Instituto Presbiteriano Mackenzie e consultor ad hoc da Universidade Estadual do Maranhão e da Universidade Federal do Maranhão. Membro efetivo da Academia Maranhense de Ciências. Ex-Chefe do Departamento de Tecnologia Química - UFMA (2002 a 2005). Atuou como Professor Permanente



do Programa de Pós-Graduação em Química (Mestrado) de 2000 a 2013. Bolsista de Produtividade da FAPEMA (2012 - 2014), (2015 - 2017) e (2017 - 2019) modalidade Doutor Sênior. Vencedor dos Prêmios FAPEMA - 2007 - Orientador de Jovem Cientista - Ciências Naturais e Tecnológicas, Prêmio FAPEMA - 2010 - Pesquisador Sênior - Ciências Biológicas, Prêmio FAPEMA - 2012 - Pesquisador Sênior - Ciências Biológicas, Prêmio FAPEMA - 2012 - Orientador de Pesquisador Júnior - Ciências Exatas e Engenharias, Prêmio FAPEMA - 2017 - Orientador de Jovem Cientista - Ciências Biológicas, Prêmio FAPEMA - 2019 - Orientador de Jovem Cientista - Ciências Biológicas e Prêmio FAPEMA - 2020 (Homenagem Prêmio FAPEMA) - Categoria Mais Premiados (3º Lugar). Tem experiência nas áreas de Química e Alimentos, com ênfase Óleos Essenciais e Análises de Alimentos.

### **Victória Forest Hoppen**

Estudante do sexto semestre de medicina da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA); Monitora da disciplina de Esplanologia na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA); Presidente da Liga de gastrologia e hepatologia da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA); Membro da Liga de Anatomia da Universidade Luterana do Brasil.

### **Victória Soares Ávila**

Nutricionista, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares-MG.

### **Vitória Oliveira Silva Paes**

Graduação em Nutrição pela Universidade Vale do Rio Doce, UNIVALE, Brasil.

### **Wellyson da Cunha Araújo Firmo**

Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia e Mestre em Saúde e Ambiente pela Universidade Federal do Maranhão. Especialista em Farmacologia pela Universidade Católica Dom Bosco. Especialista em Saúde Pública pelo Instituto Nordeste de Educação Superior e Pós-graduação. Graduado em Farmácia pela Faculdade de Imperatriz. Formação Pedagógica em Biologia pela Universidade Cruzeiro do Sul. Docente da Universidade Ceuma e da Faculdade Pitágoras São Luís. Docente do Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão. Possui experiência nas áreas de assistência e atenção farmacêutica, bioquímica, farmacologia, microbiologia, parasitologia, produtos naturais e saúde pública.



## ORGANIZADOR

### WILLIAM DE JESUS ERICEIRA MOCHEL FILHO



**P**rofessor da Faculdade Maurício de Nassau - São Luís/MA. Engenheiro Agrônomo pela Universidade Estadual do Maranhão (2004). Possui mestrado (2009) e doutorado (2013) em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará. Realizou doutorado sanduíche PDSE/CAPES, na The University of Western Australia, onde trabalhou com gases do efeito estufa na pecuária. É avaliador de agências de fomento de projetos de pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação da UEMASUL, da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) e do Comitê Científico Externo da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do IFTO. É revisor da revista AGRARIAN e do AMAZONIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCES. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Manejo e Conservação de Pastagens, atuando principalmente nos seguintes temas: ecofisiologia e manejo de plantas forrageiras; conservação de plantas forrageiras; aproveitamento de alimentos alternativos para ruminantes; produção sustentável de ruminantes.

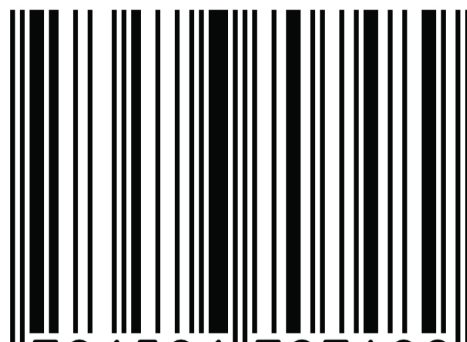


**A** coletânea Legado Científico Brasileiro é um marco nas publicações da Editora Pascal, trazendo artigos científicos de pesquisadores de todo o território nacional, em uma linguagem simples, objetiva, sem perder o rigor exigido pela ciência.

Nessa obra marcante para a ciência brasileira, apresentamos uma publicação contendo estudos realizados por grupos de pesquisa de diferentes regiões do Brasil, que atuam em medicina, informática, engenharia agrícola, engenharia de produção, alimentos, design, educação, direito, entre outros, trazendo uma vasta gama de informações.

ISBN: 978-65-86707-48-9

**CD**



9 786586 707489