

latindex

# INNOVATIO

REVISTA DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA

ISSN: 2359-3377



**ugv**  
Centro Universitário

2º SEMESTRE DE 2022, ANO 9, VOLUME 2

Revista de Tecnologia e Ciências da Terra

URL: <http://book.uniguacu.edu.br/index.php/INNOVATIO/index>

### **EXPEDIENTE**

#### **CENTRO UNIVERSITÁRIO UGV**

Rua Padre Saporiti, 717 – Bairro Rio D´Areia

União da Vitória – Paraná

CEP. 84.600-000

Tel.: (42) 3522 6192

#### **CATALOGAÇÃO**

ISSN: 1678 - 068x

#### **LATINDEX**

Folio: 25163

Folio Único: 22168

#### **CAPA**

Equipe Marketing (UGV)

### **ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA REVISTA**

#### **Editor-chefe:**

Prof. Dr. João Vitor Passuello Smaniotto (UGV)

#### **Coeditor:**

Prof. Me. Tairini Passarini (UGV)

#### **Conselho Editorial:**

Prof. Dr. João Vitor Passuello Smaniotto (UGV)

Prof. Dr. Andrey Portela (UGV)

Prof. Dra. Julia Caroline Flissak (UGV)

Prof. Remei Haura Junior (UGV)

Prof. Dra. Patrícia Manente Melhem Rosas (Campo Real)

Prof. Dra. Bruna Rayet Ayub (UCP)

## SUMÁRIO

A SUSTENTABILIDADE COMO PARTE DA SOLUÇÃO: ABRIGO MODULAR TEMPORÁRIO PARA PESSOAS VÍTMAS DE DESASTRES NATURAIS. ....	4
ANÁLISE DA CRITICIDADE DOS REFINADORES DE CELULOSE NA FABRICAÇÃO DE PAPEL TISSUE .....	18
ANÁLISE DA EFICÁCIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE DE PPCM NA INDÚSTRIA DE COMPENSADOS.....	35
AVALIAÇÃO CLÍNICA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DO PACIENTE EQUINO PORTADOR DE BABESIOSE - RELATO DE CASO.....	49
BIOINSUMOS NA CULTURA DA SOJA - ALTERNATIVA BIOLÓGICA PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL.....	63
ENSAIOS DE TRAÇÃO EM COMPOSTOS POLIMÉRICOS .....	76
HERNIORRAFIA DIAFRAGMÁTICA ASSOCIADA A ENTERECTOMIA PARCIAL EM GATO EM FELINO: RELATO DE CASO.....	84
INSTITUIÇÃO DE CUIDADOS PARA IDOSOS: NEUROARQUITETURA E O ENVELHECIMENTO ATIVO E SAUDÁVEL.....	99
INTERVENÇÃO URBANA: A VALORIZAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO COMO PROVEDOR DE VITALIDADE.....	116
NEUROARQUITETURA: O AUXÍLIO DA ARQUITETURA NA RECUPERAÇÃO DE MULHERES VÍTMAS DE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA.....	129
OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE COBRANÇA DE TÍTULOS EM ABERTO EM UMA INDÚSTRIA DE PAPEL TISSUE LOCALIZADA NA REGIÃO SUDESTE DO PARANÁ.....	142
PERICARDITE TRAUMÁTICA POR INGESTÃO DE CORPO ESTRANHO – RELATO DE CASO.....	157
PROTOCOLO TFAST E AFAST - AVALIAÇÃO FOCALIZADA POR ULTRASSONOGRRAFIA PARA TRAUMA TORÁCICO E ABDOMINAL EM PEQUENOS ANIMAIS – RELATO DE CASO.....	166
SISTEMA DE MONITORAMENTO E SEGURANÇA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS PROJETADO EM ARDUINO .....	1
USO DE REQUISITOS DA CERTIFICAÇÃO LEED EM EDIFICAÇÕES HOTELEIRAS .....	16

## **A SUSTENTABILIDADE COMO PARTE DA SOLUÇÃO: ABRIGO MODULAR TEMPORÁRIO PARA PESSOAS VÍTMAS DE DESASTRES NATURAIS.**

Luana Gabriela Alves Ferreira<sup>1</sup>  
Paula Vaccari Toppel<sup>2</sup>

**RESUMO:** O estudo apresentado pretende abordar diretrizes para a construção de um abrigo modular sustentável de caráter temporário, visto que nos dias atuais os fenômenos naturais ocorrem com maior incidência e que as ações humanas prejudicam e impactam o meio ambiente de forma negativa gerando ações e reações da natureza perante a própria população, acentuando assim os casos de desastres naturais que impactam de modo geral na sociedade mais vulnerável e com menor poder aquisitivo, não possuindo oportunidades ou conexões necessárias para uma mais rápida recuperação, acarretando em vítimas e desabrigados. Através do estudo foi avaliado a importância do uso da construção modular para criação de abrigos temporários com maior agilidade e menor impacto ambiental, podendo ser de grande auxílio as vítimas dos desastres naturais e para reconstrução da comunidade atingida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desastres naturais; vulnerável; abrigo modular.

**ABSTRACT:** The study aims at guidelines for the construction of a sustainable modular support of a temporary nature, since nowadays natural phenomena are more difficult and as natural actions harm and impact the environment of a negative nature, generating reactions of nature towards the population itself. , which has an impact as fast as the cases of general disasters on the most vulnerable society and not with less purchasing power or specific situations for a person that potentiates quickly, making society more and more homeless. Through the study, the importance of using construction for the creation of temporary shelters with greater agility and environmental was evaluated, which can be of great help as natural victims and for the protection of the community from the impacts affected.

**KEYWORDS:** Natural disasters; vulnerable; modular shelter.

### **1 INTRODUÇÃO**

Desastres naturais sempre aconteceram, porém hoje há uma incidência ainda maior e mais grave. Conforme pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017 mostra que 8,27 milhões de brasileiros vivem em áreas de risco. Devido ao crescimento populacional acelerado gerando uma rápida expansão ocasionou a fixação de moradia em lugares inadequados, a falta de políticas públicas que enfrentam essas situações é uma das causas da incidência de desastres naturais relativos a alagamentos, inundações e deslizamentos de terra. De acordo com Gonçalves (2015), na ocorrência de fenômenos naturais, cidades inteiras podem ser destruídas em minutos

---

<sup>1</sup> Graduanda em Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário Vale do Iguaçu (UGV).

<sup>2</sup> Mestre em Gestão Urbana pela PUC-PR e especialista em Construções Sustentáveis pela UTFPR, Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário do Vale do Iguaçu (UGV).

vitimizando milhares de pessoas que terão prejuízos em suas residências ao ponto da destruição total das estruturas deixando vítimas fatais, com ferimentos e desabrigados.

Existem algumas medidas que são tomadas a curto prazo, para remediar parcelas da população que perdem tudo nos desastres, porém, elas não se estendem de forma global. A população afetada faz parte de uma rede, e o impacto, a longo prazo, se faz presente em toda uma região em vários aspectos, inclusive econômico (TIBOLA, 2011). Existem ações que precisam ser imediatas tais como, encontrar um local para abrigar estas vítimas oferecendo as questões básicas humanitárias, posteriormente as ações a serem realizadas precisam ser pensadas em médio e longo prazo, inclui-se ações que atendam de modo geral a população atingida, e a reconstrução das moradias. Depreende-se também que essas soluções imediatas geralmente não possuem um viés sustentável e compõem um ciclo prejudicial, com impacto a longo prazo nos desastres naturais. Alta produção de resíduos sólidos nos pós desastre e falta de preocupação com o descarte dos materiais utilizados, que fazem com que o ciclo se acentue.

Diante do contexto apresentado pretende-se estudar as aplicações da sustentabilidade na arquitetura como parte da solução para as vítimas desabrigadas de desastres naturais. Abordar os efeitos do desastre natural sobre a população de um centro urbano, compreender a efetividade do auxílio do poder público perante a população afetada, aprofundar um estudo sobre o método construtivo de arquitetura modular e as relações sustentabilidade e arquitetura de caráter temporário e apontar diretrizes essenciais, embasadas cientificamente, para a criação de um abrigo modular temporário para vítimas de desastres naturais.

## **2 AS RELAÇÕES ENTRE NATUREZA, GLOBALIZAÇÃO E DESASTRES NATURAIS**

Entende-se que na atualidade, desastres naturais continuam acontecendo, porém com uma incidência ainda maior, fruto da combinação entre fenômenos naturais e uma sociedade vulnerável.

De acordo com CEPAL (2000), a ocorrência de desastres naturais vem cada vez mais se intensificando por conta da ação humana sobre a natureza.



Dentre estas ações estão a destruição e modificação do ecossistema por intervenções inadequadas, o acúmulo de gases do efeito estufa que geram mudanças climáticas, o despejo de resíduos inadequado de indústrias, que intensificam a poluição do ar, solo e água, a redução da camada de ozônio, a introdução de animais e plantas em ecossistemas vulneráveis e a alta taxa de exploração dos recursos naturais presentes em nosso planeta pela industrialização, urbanização, agricultura e pecuária. Dentre outros fatores que podem ser comentados, estão guerras e a exclusão social.

Segundo Kobiyama et al. (2006, p.01), “Em outras palavras, desastres naturais resultam das tentativas humanas em dominar a natureza, que, em sua maioria, acabam derrotadas.”

Lázaro (2013, p. 02) menciona que:

Os desastres naturais sejam eles climáticos ou geológicos mais comuns no Brasil, segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais são causados por estiagem e seca; inundação brusca e alagamentos; inundação gradual; incêndio florestal; movimento de massa; erosão linear; erosão fluvial, entre outros.

Conforme pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017 8,27 milhões de brasileiros viviam em áreas de risco. O Brasil segue a tendência mundial, do acelerado processo de urbanização, que culminou no crescimento populacional e na expansão territorial desordenada. Uma das consequências decorrente deste processo, está a ocupação de áreas inadequadas para a habitação, devido à exclusão social, fato este, que aumenta ainda mais o risco em áreas suscetíveis a desastres naturais (TOMINAGA ET AL, 2009).

Zamparoni (2012) afirma que as áreas mais seguras em relação a desastres naturais acabam sendo mais valorizadas juntando-se a especulação imobiliária, deixando assim mais evidente a fragilidade da população mais carente.

Olimpio e Zanella (2017) mostram que os desastres naturais acometem com mais intensidade, as parcelas mais vulneráveis da população, já que sofrem com a reação em cadeia, fruto da falta de infraestrutura básica. A começar pelos locais de moradia, seguido da falta de acesso a serviços emergenciais necessários em caso de desastres, bem como a lenta recuperação de bens materiais após a sua ocorrência.

O autor Kobiyama et al. (2006) menciona que os desastres naturais geralmente se caracterizam por serem inesperados, com consequências, danos e prejuízos de alta magnitude, que deixam vítimas mortais e feridas. Portanto, entende-se a necessidade da união entre setores público e privado para a adoção de medidas de prevenção, recuperação e reconstituição de desastres naturais.

Sabe-se que as medidas usuais para um desastre natural são a curto prazo e buscam, em sua maioria, realocar a população das áreas de risco e distribuir-lhes mantimentos. Porém apesar dessas medidas imediatas suprirem a necessidade momentânea, a falta de recursos em nível estadual faz com que a população retirada de locais de riscos ou após um desastre natural se encontre aglomerada em ginásios, escolas e locais públicos, não recebendo com qualidade questões básicas humanitárias (RÜBENICH 2016).

Concebe-se que a globalização trouxe um rápido desenvolvimento que polariza ainda mais a distinção entre classes, pois nas consequências geradas, a partir do impacto negativo causado na natureza, quem é mais pobre é também mais vulnerável aos desastres naturais.

## 2.1 A AÇÃO, REAÇÃO E CONSEQUÊNCIA

Para a temática do desastre natural, há um ciclo a ser destacado aqui. Há uma ação por parte do ser humano, a reação da natureza e a consequência que recai sobre os ombros das parcelas vulneráveis da população, como já foi explanado anteriormente.

A realidade é que muitos fatores contribuem para degradação do meio ambiente, no entanto, o ser humano está como agente principal deste processo. Poluição, extração dos recursos naturais, modificação de ecossistemas são só alguns dos males que proporcionamos ao meio ambiente e a nós mesmos.

Conforme o autor:

[...] Neste contexto, é de conhecimento que o ser humano é, ao mesmo tempo, agente ativo e passivo, pois não só pratica ações em relação ao meio ambiente, como também sofre as consequências das ações que praticou, ou seja, o homem é quem causa os impactos ambientais e, ao mesmo tempo, é quem sofre as consequências dos impactos ambientais, negativos e positivos, praticados (ROSSATO et al. 2009, p. 03).

Considera-se que o ser humano sofre as consequências de sua própria ação ao passo em que ele mesmo polui o meio ambiente sendo uma ação não planejada, gerando um ciclo vicioso no qual ele se encontra em uma situação prejudicial.

Pessoas com menos recursos sofrendo com consequências causadas pela ação de todos, em especial, de quem impacta mais. Poluir, degradar, desmatar, extinguir espécies e superpovoar o planeta. São ações que tornam o ser humano como vítima das ações do seu semelhante, quando ocorrem os desastres naturais.

O desenvolvimento industrial ao mesmo tempo em que gera economia e traz benefícios a população com as inovações tecnológicas, polui e desmata impactando o meio ambiente de forma negativa e assim ocasiona as questões sociais que por sua vez destacam ainda mais a desigualdade social onde a população com menor poder aquisitivo sofre com maior intensidade as consequências negativas geradas ao meio ambiente por toda uma população (GOUVEIA, 1999).

O autor afirma que:

O homem, por seu egoísmo tão pouco clarevidente em relação a seus próprios interesses, por sua inclinação a explorar tudo o que está à sua disposição, em suma, por sua incúria por seu porvir e pelo de seus semelhantes, parece trabalhar para o aniquilamento de seus meios de conservação e destruição de sua própria espécie (MARQUES, 2018, p.30).

Entende-se que apesar das consequências negativas do meio ambiente serem sofridas por todos, a população mais vulnerável e que sofrem com maior impacto perante os desastres naturais são as pessoas com menor poder aquisitivo.

## 2.2 ARQUITETURA MODULAR E SUSTENTABILIDADE COMO PARTE DA SOLUÇÃO

Sabe-se, que os meios alternativos que visam a sustentabilidade nas mais variadas áreas são de fundamental importância para o futuro das gerações, entende-se que o uso das fontes de energia e recursos naturais de forma



responsável contribuem para o desenvolvimento de um país, estado ou município.

Nesse sentido o setor da construção civil tem uma responsabilidade considerável, visto que é o maior consumidor dos recursos naturais de nosso planeta. Segundo Lamberts et al. (2007 *apud* WINES, 2000, p. 03) o fornecimento de água pura para obras chega a 16,6%, A extração de madeira a 25% e a utilização de combustíveis fósseis e materiais manufaturados chega a 40%. Já no Brasil consumo da energia elétrica em edificações chega a um percentual de 44%, tendo em vista que a fonte de energia mais utilizada provém de hidroelétricas, que é considerada uma forma de energia limpa, porém para sua implementação acabam destruindo faunas e floras e necessitam de um alto investimento (SOLANO, 2008).

Sendo assim debate-se a importância de se adotar práticas construtivas mais sustentáveis, buscando amenizar os impactos ambientais gerados pela indústria da construção, o baixo consumo energético, reaproveitamento da água e uso de materiais recicláveis são alguns dos parâmetros abordados neste contexto (DEGANI, 2017).

O propósito das construções sustentáveis é a busca por uma relação entre homem e natureza na qual diminuiria a utilização dos recursos naturais trazendo benefícios ao meio ambiente, uma vez que estabelece menor necessidade da utilização dos meios alternativos de fontes não renováveis. Apresentando assim benefícios nas diferentes etapas de projeto (RODRIGUES, 2018).

Calory (2015, p.09) propõe que:

A constante busca por modelos construtivos que remetam à sustentabilidade, tem levado o mercado da construção civil a inovar. Outro fator que tem estado em constante discussão é o elevado tempo de execução da alvenaria tradicional, tanto quanto o grande desperdício de materiais, que gera elevado percentual de resíduos em cada obra. Novas tecnologias são implantadas, considerando-se o menor impacto ambiental possível, além da reutilização de materiais, visando reduzir o desperdício.

Diferente das construções em alvenaria a construção modular possibilita uma agilidade de construção, por ser um método construtivo em módulos com encaixes e fixado por parafusos tem fácil adaptação podendo ter alterações sem comprometer a sua estrutura. Sendo possível a montagem e desmontagem e a

reutilização deles, por conta do isolamento existente neste método de construção ele proporciona economia de energia relacionada ao aquecimento e resfriamento do ambiente, se tornando uma construção mais sustentável e gerando menos impacto ambiental (DEGANI, 2017).

A utilização da construção modular apresenta vantagens tanto no custo e benefício, no uso de materiais diversos, baixo consumo energético e melhor eficiência ambiental (MAYOR, 2012).

Diante do contexto apresentado a construção de um abrigo modular para vítimas de desastres naturais além de proporcionar maior agilidade de finalização de obra, geraria menor impacto ambiental, e todos esses fatores seriam de suma importância para a sustentabilidade.

### **2.2.1 Arquitetura Efêmera**

Tanto países em desenvolvimento como países subdesenvolvidos sofrem com as consequências severas dos fenômenos naturais. O desastre natural tem como fator principal a ligação entre o fenômeno natural, o crescimento urbano desordenado das cidades e desigualdades socioeconômicas (ANDERS, 2007).

No pós-desastre natural as medidas tomadas para a reconstrução tem um processo demorado podendo levar anos e a população vítima dos desastres se encontram desabrigados, sendo necessário soluções para abrigar esta população, portanto é de fundamental importância a construção de abrigos temporários (NAKASATO, 2020).

Os abrigos são de essencial necessidade para pessoas vítimas de desastres naturais e para as que sobrevivem de conflitos como guerras. Os sobreviventes destes tipos de situação conseqüentemente perdem totalmente ou parcialmente suas moradias, necessitando assim de reconstrução ou reconfiguração total do ambiente em que vivem, deste modo vê-se a necessidade de reconstrução ou realocação completa dos sobreviventes. Para as agências humanitárias existe a difícil dúvida entre oferecer um abrigo inadequado para muitos ou um abrigo adequado para poucos. Sendo assim, os abrigos variam entre o quão eficiente podem ser para as necessidades de sobreviventes (ANDERS, 2007).

Alguns critérios são adotados na aplicação da arquitetura de emergência como: rapidez, flexibilidade, sustentabilidade, reciclagem, uso de técnicas construtivas locais e fácil mobilidade. Desta forma a arquitetura de emergência para contornar a situação e passar por uma catástrofe necessita interligar esses critérios possibilitando assim o auxílio para a população de sobreviventes (SOUSA, 2015).

Alguns parâmetros que devem ser levados em consideração na construção de abrigos são o clima e os aspectos culturais de cada região, para a viabilidade do abrigo e proteção do usuário os materiais empregados devem ser escolhidos de acordo com o clima, em lugares quentes deve se prestar atenção no sombreamento correto e em climas frios dar ênfase na produção de calor e controle de condensação, sendo assim cada abrigo deve ser projetado de acordo com as necessidades de sua região. (ANDERS, 2007)

De acordo com o autor:

[...] um abrigo pode prover orientação e identidade às pessoas. Em uma emergência, invariavelmente as pessoas estão traumatizadas e confusas. Alguns tipos de abrigos podem fornecer ao indivíduo um ambiente que o estimule a focar em sua situação, e assim, consiga identificar suas necessidades futuras. O emprego de materiais e formas familiares pode auxiliar o indivíduo a aceitar o abrigo como um lar. No entanto, diferentes culturas usam o espaço de maneiras diferentes, e o projeto de um abrigo deve levar em conta essas diferenças culturais (ANDERS, 2007 p.56).

Deste modo a criação de um abrigo modular de caráter temporário permitiria facilidade de construção, flexibilidade, facilidade de transporte, adequação ao clima e auxiliaria com maior rapidez a população atingida por desastres naturais.

### **2.2.2 Abrigo De Emergência, Abrigo Temporário, Habitação Temporária E Habitação Permanente**

Conforme a necessidade de permanência em abrigos da população afetada por desastres naturais a várias formas de classificação dos tipos de acolhimento tais como:

Abrigo de emergência: caracterizado por pouca infraestrutura podendo ser em qualquer local que proteja o usuário das ações da natureza como: tendas, casas de parentes ou abrigos públicos.

Abrigo temporário: dura de semanas a meses contendo lugares para dormir, cozinhar e tomar banho podendo ser instituições como abrigos públicos, ginásios, barracões, pavilhões ou até mesmo casas de parentes.

Habitação temporárias: podem levar de meses a anos, se caracteriza pela realocação em grupos de família, retornando a rotinas diárias, contudo ainda sendo em um local temporário, essas habitações são cedidas e construídas pelo governo podendo ser casas móveis, casas de aluguel, barracões ou pavilhões.

Habitação transitória ou permanente: é aquela na qual a vítima possa retomar seu modo de vida anterior ao desastre natural, na qual consiga ser expandida ao longo do tempo tornando uma habitação final e tomando o lugar do local que foi destruído, ocorrem com a reconstrução das moradias ou reassentamentos (KLEIN, 2017).

### **3 METODOLOGIA**

Para o alcance dos objetivos propostos nesse artigo utilizou-se da pesquisa bibliográfica, na qual teve como foco principal artigos, livros e fontes de informação relacionadas ao tema. Sendo assim, reunindo informações que permitisse compreender os assuntos abordados no artigo. A pesquisa bibliográfica embasou as informações científicas sobre o tema estudado, permitindo aprofundar o conhecimento e oportunizar o desenvolvimento de argumentações sólidas dos materiais já elaborados referentes a construção modular e abrigo temporários, dando grande relevância para o desenvolvimento de um abrigo modular de caráter temporário para pessoas vítimas de desastres naturais.

### **4 ESTUDO DE CASO: CASAS POP-UP NO NEPAL**

O projeto casa Just a Minute foi utilizado como estudo de caso para a compreensão de técnicas construtivas possíveis na aplicação desta temática. Possui 47,97 m<sup>2</sup> e suporta de 4 a 10 pessoas. Foi implementado por um concurso promovido pelo website chinês Ikukulocal e pensado para auxiliar as vítimas de terremoto ocorrido no Nepal.

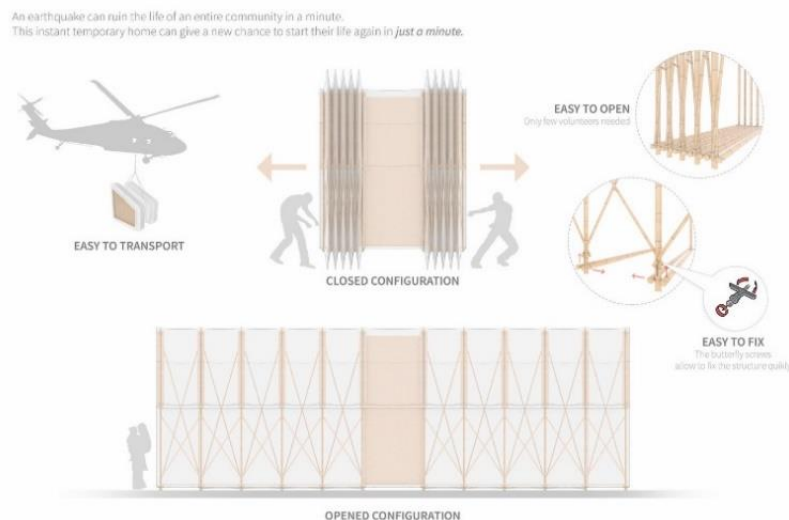
Figura 1 – Planta Baixa Casa Just a Minute



Fonte: LYNCH, 2015

Os materiais utilizados foram: painéis OSB, bambu, bambu laminado, juta branca, lã reciclada e uma membrana à prova d'água, é transportada já construída, a instalação no local requer muito pouca mão de obra. Quando aberta a infraestrutura feita por painéis OBS e as camadas duplas de juta branca são preenchidas pela lã para isolamento. Ela ainda pode ser aplicada agregando-se umas com as outras formando casas duplas ou até pequenas vilas.

Figura 2 – Sistema de instalação



Fonte: LYNCH, 2015

#### 4.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em um mundo que cada vez mais é afetado por desastres naturais consequência das ações humanas se vê a importância e necessidade de se criar abrigos de caráter temporário que melhor auxiliem as vítimas de forma humana, digna e sustentável.



Considerando a análise a casa Just a Minute percebe-se que apesar da quantidade limitada de materiais se conseguiu um projeto acessível, que foi possível através das técnicas e conceitos sustentáveis implementados com uso de materiais locais, recicláveis e técnicas modulares que facilitam a construção com maior agilidade, além de um lugar seguro consegue atender a necessidade de um local apropriado para as vítimas. A casa pode ser ampliada agregando-se a outros módulos, além disso podem formar pequenas vilas proporcionando que a sociedade atingida pelo desastre natural consiga assim se reconstituir sendo capaz de retornar ao seu cotidiano o mais breve possível. Compreende-se que o projeto da casa proporciona melhor auxílio as vítimas dos desastres, como também faz o uso responsável dos recursos naturais, deste modo conseguindo atingir um menor impacto possível ao meio ambiente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os desastres naturais podem ocorrer em instantes devastando regiões e destruindo moradias deixando vítimas desabrigadas, e que as soluções imediatas que são tomadas após a ocorrência para o auxílio as vítimas que acabam muitas vezes empilhadas em ginásios e carecem de recursos básicos humanitários de qualidade, bem como a reconstrução das moradias ocorre em um processo demorado e sem um viés sustentável. Conclui-se que o método a ser pesquisado sobre a criação de abrigos modulares temporários ou permanentes com um viés sustentável e com menor impacto ambiental é relevante no cenário apresentado haja vista que a arquitetura modular desempenha um papel fundamental podendo se criar abrigos com maior agilidade, conforto e menor impacto na natureza dando assim suporte as famílias atingidas pelos desastres naturais.

## REFERÊNCIAS

ANDERS, Gustavo Caminati. **Abrigos temporários de caráter emergencial**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2007. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-19092007-102644/pt-br.php>> Acesso em: 10 de abril de 2022.

CALORY, Sara Queren Carrazedo. **Estudo do uso de contêineres em edificações no Brasil**. 2015. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/6330>> Acesso em: 30 de março 2022

CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe. **Um tema del desarrollo: la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastre**. Marzo, 2000. Disponível em: <<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/24113>> Acesso em: 30 de março de 2022.

DEGANI, Jonathan Albert. **Construção modular em light steel frame: Comparativo com construção em alvenaria convencional**. 2017. 48 f. Monografia, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/4478>> Acesso em: 10 de abril de 2022.

GONÇALVES, Bruno Manoel de Brito Pereira. **Arquitetura de emergência: o papel da arquitetura na resolução dos problemas pós-catástrofe**. Mestrado Integrado em Arquitetura e Urbanismo. Vila Nova de Cerveira, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.26/10239>> Acesso em: 26 de março de 2022.

GOUVEIA, Nelson. **Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental**. Saúde e Sociedade, v.8, n.1, p.49-61, 1999. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/sausoc/1999.v8n1/49-61/pt/>> Acesso em: 05 de abril de 2022.

IBGE. **População em áreas de risco no Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101589.pdf>> Acesso em: 21 março. 2022

KLEIN, Mayara Cristine. **Habitação temporária emergencial uma alternativa pós desastre natural em Santa Catarina**. Arquitetura-Florianópolis, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/12431>> Acesso em: 09 de abril de 2022.

KOBIYAMA, Masato et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Organic Trading, 2006. Disponível em: <[https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/07/Livro\\_Prevencao\\_de\\_Desastres\\_Naturais.pdf](https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/07/Livro_Prevencao_de_Desastres_Naturais.pdf)> Acesso em: 03 de abril de 2022.

LAMBERTS, Roberto et al. **Sustentabilidade nas edificações: Contexto internacional e algumas referências Brasileiras na área**, 2007. Disponível em: <[https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/documents/sustentabilidade\\_nas\\_edifica](https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/documents/sustentabilidade_nas_edifica)

coes\_contexto\_internacional\_e\_algumas\_referencias\_brasileiras\_na\_areasustentabilidade\_nas\_edificacoes\_contexto\_internacional\_e\_algumas\_referencias\_brasileiras\_na\_area.pdf> Acesso em: 30 de novembro de 2022.

LÁZARO, Lira Luz Benites. **Desastres naturais e vulnerabilidade social e institucional: caso do Petrópolis – Brasil**. 2013. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/313516150\\_DESASTRES\\_NATURAS\\_E\\_VULNERABILIDADE\\_SOCIAL\\_E\\_INSTITUCIONAL\\_CASO\\_DO\\_PETROPOLIS\\_-\\_BRASIL](https://www.researchgate.net/publication/313516150_DESASTRES_NATURAS_E_VULNERABILIDADE_SOCIAL_E_INSTITUCIONAL_CASO_DO_PETROPOLIS_-_BRASIL)> Acesso em: 30 de março de 2022.

LYNCH, Patrick. **Barberio Colella ARC projeta casas "pop-up" no Nepal**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/776295/barberio-colella-arc-projeta-casas-pop-up-no-nepal>>. Acesso em: 08 de abril de 2022.

MARQUES, Luiz. **Capitalismo e colapso ambiental**. Editora da Unicamp, p.30-40, 2018.

MAYOR, Wagner Rocha Soutto. **Sistema construtivo modular**. Monografia para CECC- UFMG. BH. 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/BUBD-9GBNKN>> Acesso em: 07 de abril de 2022.

NAKASATO, Marcos Seidi. **Abrigos Temporários: recomendações de projeto para sistemas construtivos em madeira no Paraná**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, 2020. <<file:///D:/TCC%20DESESPERO/03%20-%20MODULARIDADE%20NO%20BRASIL/ABRIGO%20MODULAR/Marcos%20Seidi%20Nakasato.pdf>> Acesso em: 03 de abril de 2022.

OLÍMPIO, João Luís Sampaio; ZANELLA, Maria Elisa. Riscos naturais: conceitos, componentes e relações entre natureza e sociedade. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 40, p. 94-109, 2017.

RODRIGUES, Ana Viegas Dias et al. **Eco-arquitetura**. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Arquitetura. Lisboa, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.5/18055>> Acesso em: 07 de abril de 2022.

ROSSATO, Marivane Vestena; DE LIMA TRINDADE, Larissa; BRONDANI, Gilberto. Custos ambientais: um enfoque para a sua identificação, reconhecimento e evidenciação. **Revista Universo Contábil**, v. 5, n. 1, p. 72-87, 2009.

RÜBENICH, Iohan Tiago Cardoso; EDLER, Marco Antonio Ribeiro. Arquitetura humanitária aplicada aos desastres naturais: pesquisa de viabilidade acerca dos abrigos emergenciais no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão-RevInt**, v. 4, n. 1, 2016.

SOLANO, Rosana B. Picoral. **A importância da Arquitetura Sustentável na redução do impacto ambiental**. Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em: <<https://www.usp.br/nutau/CD/28.pdf>> Acesso em 30 de novembro de 2022.

SOUSA, Raquel Alexandra Gomes. **Arquitetura de Emergência: Do Abrigo Temporário à Habitação Permanente**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal). Disponível em: <<https://www.proquest.com/openview/2217fc000e2bd9e7eb31974fc00f48a9/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>> Acesso em: 10 de abril de 2022.

TIBOLA, Bruna Gaspodini. **O impacto das catástrofes naturais na economia e o processo de reconstrução econômica**. Porto alegre RS, 2011. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/34835>> Acesso em: 26 de março de 2022.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosângela. Desastres naturais. **São Paulo: Ed. Instituto Geológico**, 2009. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2010/03/lancado-livro-sobre-desastres-naturais-no-site-do-ig/>> Acesso em: 10 de abril de 2022.

ZAMPARONI, Cleusa Gonçalves. **Riscos e desastres naturais em ambiente urbano: o exemplo de Cuiabá/MT**. Revista Brasileira de Climatologia, v. 10, n. 1, 2012. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/30581>> Acesso em: 10 de abril de 2022.

## ANÁLISE DA CRITICIDADE DOS REFINADORES DE CELULOSE NA FABRICAÇÃO DE PAPEL TISSUE

Paula Fátima Wladyka<sup>1</sup>

Lucas Ganzer Gobbi<sup>2</sup>

**RESUMO:** Para a garantia de um processo funcional e econômico as empresas buscam constantemente melhorias no processo de manutenção, sendo esta a principal agente mantenedora dos equipamentos. Dentro desse contexto, a manutenção industrial deve ser evidenciada como uma peça importante dentro das empresas que visam o crescimento e a produção em larga escala e, para que esse setor alcance os resultados desejados é necessário planejamento e a exploração correta das ferramentas disponíveis. Sendo assim, a análise de criticidade em equipamentos industriais tem como objetivo auxiliar a gestão da manutenção nas tomadas de decisões gerenciais. O presente trabalho tem como objetivo realizar a análise de criticidade de equipamentos importantes no processo de produção de papel *tissue*, visando aumentar a confiabilidade do processo e a redução de custos com a manutenção. O estudo realizado dentro de uma fábrica produtora de papel *tissue* visa analisar a criticidade dos refinadores de celulose, utilizados para garantir a tração e maciez do papel, utilizando-se dos indicadores voltados para a qualidade, segurança e meio ambiente, operação, econômicos e manutenção. A pesquisa mostrou que a criticidade dos refinadores necessita da aplicação de técnicas de manutenção que antecipem a ocorrência de falhas, dessa forma os equipamentos não afetarão o processo ou a qualidade do produto final.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manutenção, refinadores, classificação ABC.

**ABSTRACT:** To guarantee a functional and economical process, companies are constantly looking for improvements in the maintenance process, which is the main maintenance agent of the equipment. Within this context, industrial maintenance should be highlighted as an important part within companies that aim at growth and large-scale production and, for this sector to achieve the desired results, planning and correct exploitation of the available tools is necessary. Therefore, the criticality analysis of industrial equipment aims to help maintenance management in making managerial decisions. This work aims to carry out the criticality analysis of important equipment in the tissue paper production process, aiming to increase the reliability of the process and reduce maintenance costs. The study carried out inside a tissue paper factory aims to analyze the criticality of the pulp refiners, used to guarantee the traction and softness of the paper, using indicators focused on quality, safety and the environment, operation, economics and maintenance. The research showed that the criticality of refiners requires the application of maintenance techniques that anticipate the occurrence of failures, in this way the equipment will not affect the process or the quality of the final product.

**KEYWORDS:** Maintenance, refiners, ABC classification.

### 1 INTRODUÇÃO

A busca pela otimização dos processos industriais está crescendo cada vez mais e, diante disso, as empresas que desejam alcançar uma evolução estão priorizando o uso de equipamentos de alta produtividade e cada vez mais sofisticados. Com essa crescente evolução, faz-se necessária uma análise

---

<sup>1</sup> Acadêmica do 10º período do curso de Engenharia Mecânica da Ugv Centro Universitário.

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR – PG), professor dos cursos de Engenharia da Ugv Centro Universitário.



minuciosa dos equipamentos que são críticos para o processo, visto que na linha de produção avarias e falhas são vistas com maus olhos, pois afetam na produtividade.

De forma geral, a objetivação por resultados torna a inatividade da máquina um ponto de desperdício. Para Inagaki (2016), esse ponto vai contra o sistema de produção *just in time*, que não funcionaria com defeitos constantes em seus equipamentos, pois gera atraso na entrega do produto. A manutenção centrada na confiabilidade visa reduzir custos e tempo na gestão da manutenção de equipamentos dentro do processo produtivo. A confiabilidade e a disponibilidade do equipamento são componentes chaves na produção da empresa, com isso, o setor de manutenções tem sua responsabilidade aumentada devido a necessidade de os equipamentos estarem aptos a produzir.

Tendo em vista a crescente evolução da empresa em questão no ramo de produção de papel *tissue*, faz-se necessária a análise do risco de falha em equipamentos utilizados no processo produtivo para que a produção não seja prejudicada, decorrente a manutenções corretivas não planejadas. Desta maneira, é possível identificar a real criticidade dos equipamentos em questão para o processo e realizar manutenções preditivas e preventivas com maior assertividade, otimizando o estoque de equipamentos reserva e diminuindo o risco de falha dos equipamentos por avaria nas máquinas.

Deste modo, o artigo tem como objetivos identificar o nível de criticidade dos refinadores da empresa, através de indicadores utilizados no planejamento das manutenções. Também será possível classificar e documentar os equipamentos com seus níveis de criticidade para o processo e definir a melhor técnica de manutenção para cada equipamento.

Espera-se, com esta pesquisa, aumentar a visibilidade e a importância da manutenção e os meios para análise de criticidade dos equipamentos, focando no melhor desempenho da manutenção e melhor alocação dos recursos disponíveis.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

No âmbito fabril, a manutenção tem um papel importante para que os equipamentos e processos continuem produzindo com qualidade e eficiência. A

seguir, são elencados os principais temas recorrentes na literatura sobre o processo de manutenção e análise de criticidade de equipamentos.

## 2.1 MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

A manutenção industrial teve origem no século XVI, diante da aparição dos primeiros teares mecânicos, numa época em que a produção artesanal começava a ser deixada de lado. (VIANA, *et al.* 2020).

Na indústria, é possível encontrar três tipos recorrentes de manutenções realizadas nos equipamentos: corretiva, preventiva e preditiva. Cada uma delas possui suas técnicas, benefícios e malefícios.

De acordo com a norma da ABNT NBR 5462/1994, a manutenção corretiva é aquela efetuada após a ocorrência de uma pane e é destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.

Segundo Gregório (2028), para a empresa que visa prevenir a ocorrência de falhas, deve ser adotada a manutenção preventiva, que se trata de uma manutenção programada e acontece sistematicamente.

Segundo Almeida (2016), a partir da realização da manutenção preditiva é possível identificar quais são as reais condições da máquina, baseando-se nos dados obtidos a partir de fenômenos apresentados por ela quando uma peça inicia o desgaste ou quando alguma regulagem é necessária.

A manutenção corretiva pode apresentar gastos menores inicialmente, mas com o tempo ela pode se tornar inviável, pois os custos aumentam em grande proporção, diferentemente da manutenção preditiva que inicialmente possui gastos elevados, mas os gastos no futuro tornam-se menores, inclusive pode trazer um maior rendimento à produção.

## 2.2 CRITICIDADE NA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Para Marques e Marçal (2006) a definição do nível de criticidade de um equipamento provém do grau de complexidade na manutenção, ou seja, aquele que apresenta maior dificuldade no acesso para eventual ação corretiva é entendido como tendo uma alta criticidade.

Para Brito (2003), é importante classificar corretamente a criticidade do equipamento, pois isso permite que o setor de manutenção consiga uma maior eficácia na escolha de suas ações, ou seja, escolhendo a técnica de manutenção

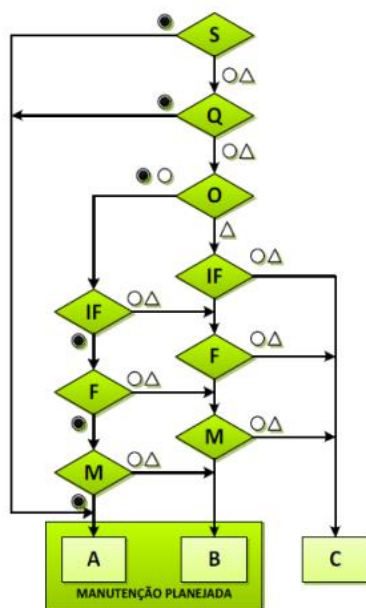
adequada para cada equipamento, os custos com manutenções e paradas de produção serão reduzidos.

### 2.3 CLASSIFICAÇÃO ABC

Hellmann (2008) e Siqueira (2009) observam que grande parte das empresas utilizam métodos empíricos na avaliação da criticidade, baseado na experiência dos gestores e técnicos de manutenção, mas não oferecem uma avaliação completa, que contemple diferentes aspectos e cenários, abordando uma visão global do sistema.

O JIMP - Japan Institute of Plant Maintenance (1995), recomenda a utilização da classificação ABC como uma ferramenta para avaliar a criticidade de uma máquina ou sistema dentro de um processo industrial, mediante a utilização de um fluxograma decisional, apresentado na Figura 1.

O sistema é avaliado mediante os critérios escolhidos pelos responsáveis pela análise, através de perguntas que direcionam a avaliação do sistema, sendo, ao final, classificado em uma das três classes: classe A sendo altamente



		CLASSE		
		●	○	△
S	Risco potencial de um acidente quando ocorre uma falha	Risco Alto	Risco médio ou baixo	Risco descartado
Q	Risco de Perdas, reclamações, retrabalhos.	Risco alto para perdas e retrabalhos	Risco médio para perdas e retrabalhos	Risco baixo ou descartado
O	Tempo de operação do equipamento	24h/dia	8 a 24h/dia	<= 8h/dia
IF	Impacto no processo durante falha do equipamento	Interrompe todo processo de produção	Não interrompe processo, mas gera perdas	Não há impacto significativo
F	Frequência de falha do equipamento	Maior que 01 falha / 02 meses	1 falha / 02 e 06 meses	Menor que 01 falha / 06 meses
M	Tempo médio de reparo (MTTR)	MTTR>2h	0,5h<MTTR<2h	MTTR<0,5h

críticos, classe B equipamentos importantes para o processo e classe C equipamentos com baixo impacto no processo.

Figura 1 – Classificação ABC (Critérios e Fluxo Decisional)

Fonte: JIMP, 1995.

### 2.4.O PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL TISSUE

O papel para fins sanitários, também conhecidos como papel *tissue*, possuem propriedades físicas que lembram um tecido: suavidade, espessura, capacidade de absorção de umidade e resistência.

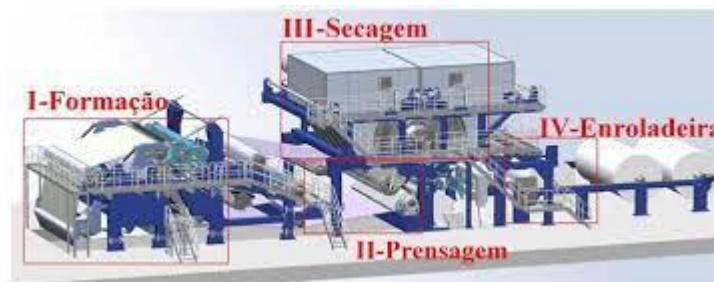
A preparação de massa é a primeira de duas etapas até obter os rolos jumbo, utilizados na fabricação de papel higiênico, papel toalha e guardanapos. Nela, encontram-se a desagregação e a refinação.

A desagregação tem a finalidade de gerar uma ação mecânica sobre os fardos de celulose, sendo adicionada água para formar uma massa com consistência adequada para as próximas etapas. Esse processo ocorre em equipamentos conhecidos como *Hydrapulper*.

No processo de refinação, as fibras são sujeitas a um intenso tratamento mecânico, quebrando as ligações que ligam a sua estrutura, permitindo a separação das suas paredes superficiais. Assim, o refino pode ser considerado como um tratamento mecânico dado às fibras com o intuito de modificar sua estrutura, melhorando as características da polpa para a produção de papel, de forma que as ligações que ligam a estrutura da fibra são quebradas, permitindo a separação de suas paredes superficiais. O grau de refinação varia em função das características do papel que se pretende fabricar.

A segunda etapa na fabricação de papel *tissue* são as máquinas de papel que, segundo Barros *et al* (2018), tem como função remover a água da suspensão de fibras proveniente do circuito de preparo de massa e auxiliar na formação da folha de papel. Essa máquina é constituída por quatro importantes seções: formação, prensagem, secagem e enroladeira. A Figura 2 apresenta a divisão esquemática de uma máquina de papel *tissue* do modelo *Crescent former*, modelo existente na empresa onde a pesquisa foi realizada.

Figura 2 – Divisão esquemática da Máquina de papel Crescent Former



Fonte: Barros *et al*, 2018.

### **3 ETAPAS PARA COLETA DOS DADOS E DELIMITAÇÕES.**

Para a realização deste trabalho, foi adotada uma pesquisa de natureza aplicada, delimitando a descrição de um fenômeno dentro de seu contexto real. A partir da fundamentação teórica presente no trabalho, seguem os meios utilizados para a coleta dos dados e que concederam a obtenção dos objetivos apresentados.

De início utilizou-se da revisão bibliográfica abordando os temas relacionados aos tipos de manutenção, análise e critérios para definição de equipamentos críticos e métodos de análise de criticidade, para a definição do equipamento que será o objeto de estudo da pesquisa e uma pesquisa sobre a fabricação de papel *tissue*, voltando-se para os equipamentos e processos existentes dentro da empresa.

A etapa seguinte consiste na coleta de dados sobre o equipamento, tendo como base a experiência e o conhecimento da equipe de análise. O ambiente ideal para a catalogação dos dados foi em chão de fábrica onde, em conjunto com o setor em estudo e funcionários da equipe de manutenções, houve o acompanhamento das manutenções preventivas e corretivas, junto à catalogação dos eventos, sendo também realizadas entrevistas com os operadores do setor a que pertence o equipamento estudado.

#### **3.1 A EMPRESA**

O estudo foi desenvolvido em chão de fábrica de uma empresa produtora de papel *tissue*, localizada em Mallet/PR. A empresa é especializada na produção de papel para fins de higiene, produzindo papéis higiênicos de folha dupla e simples, toalhas de papel e guardanapos.

Após a análise e acompanhamento da empresa por alguns meses, teve início o desenvolvimento desse trabalho, realizando o levantamento de dados das manutenções corretivas, preventivas e preditivas realizadas nos refinadores, voltado para a realização da análise de criticidade dos equipamentos. Constatou-se que, mesmo com a probabilidade de falha dos equipamentos ocasionarem déficits na produção, as manutenções não possuem periodicidade ou planejamento.

#### **3.2 EQUIPAMENTOS**



Os equipamentos utilizados para a refinação de celulose encontram-se ainda na preparação de massa, posterior à desagregação da celulose.

Os refinadores são do tipo de disco, onde a massa, após entrar no refinador, distribui-se uniformemente sobre os dois interstícios de refinação por onde passa do interior para o exterior. Durante esse processo, a massa é refinada entre as guarnições sobre o rotor em funcionamento e os dois estatores para, em seguida, deixar o equipamento.

### 3.3 DADOS COLETADOS

Os dados coletados nesta etapa são os tipos e o tempo entre as manutenções realizadas no equipamento, bem como os indicadores relativos da situação dos refinadores baseados nos aspectos de segurança e meio ambiente, qualidade do produto final, tempo de operação do equipamento e impactos no processo.

A coleta baseia-se em duas fontes principais: no sistema de manutenção e registro de ocorrências existente na empresa e na experiência das equipes de manutenção e preparação de massa, as quais estão envolvidas diariamente com os equipamentos estudados.

A partir da coleta de dados, realiza-se a análise e a discussão dos resultados obtidos, voltando-se para a aplicação da metodologia de análise de criticidade: classificação ABC. Tendo sido realizadas estas análises e classificações, a pesquisa busca possíveis melhorias nos termos de manutenção do equipamento e do processo como um todo, visando a melhoria contínua da empresa.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo trata dos resultados obtidos através da análise de criticidade dos refinadores de celulose da empresa onde a pesquisa foi realizada.

### 4.1 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DECISORES

Os critérios decisores e as categorias estabelecem a relevância ao qual o equipamento é submetido, assim é possível definir seu nível de importância. Para isso, é importante definir quais são esses elementos e as restrições envolvidas com o processo de análise de criticidade.

Dentro do método de classificação ABC recomendado pela JIMP (1995), são apresentadas seis categorias para a avaliação dos equipamentos na análise. Esta pesquisa utiliza apenas cinco, das seis categorias.

O Quadro 1 apresenta as categorias em que serão confrontados os equipamentos com seus respectivos indicadores e critérios decisores, onde cada um destes tem ligação direta com o indicador utilizado para monitorar o desempenho dos equipamentos relativos a cada categoria.

Quadro 01 – Categorias e critérios decisores.

Siglas	Categoria	Crítérios decisores
S	Segurança do trabalho e meio ambiente	Risco potencial de acidente ou ambiental quando ocorre uma falha
Q	Qualidade	Risco de perdas, reclamações e retrabalhos
O	Operação	Tempo de operação do equipamento
IF	Financeiros e econômicos	Impacto no processo durante falha no equipamento
M	Manutenção	Tempo médio de reparo (MTTR)

Fonte: A autora, 2022.

O critério decisor estabelece o princípio da análise de criticidade dos equipamentos dentro de cada categoria. Para determinar o nível da classificação ABC torna-se necessário elaborar restrições para cada categoria, ou seja, relacionar os indicadores da empresa com os critérios da classificação.

#### 4.1.1 Caracterização dos critérios e das restrições

Aqui se definem, dentro de cada categoria, os critérios e restrições a serem utilizados para avaliar e determinar a relação da gravidade e criticidade de cada equipamento.

Os indicadores empregados em cada categoria estipulam os três níveis em que o equipamento pode ser classificado. São estes:

- a) Segurança do trabalho e meio ambiente:

Neste indicador, a classificação baseia-se nos grupos de risco

Grupo 1 Verde	Grupo 2 Vermelho	Grupo 3 Marrom	Grupo 4 Amarelo	Grupo 5 Azul
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço Físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte	Máquinas e equipamentos
Radiações Ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não Ionizantes	Neblina	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongado	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
				Outras situações de risco

apresentados no PPRA (Programa de prevenção de riscos ambientais), apresentado na Figura 3, conforme orienta a NR5.

Figura 3 – Mapa de risco NR 5.

Fonte: MTE NR 5, 2022.

Dessa forma, o indicador fica classificado da seguinte forma:

- Nível A: se três ou mais riscos forem classificados como grandes;
- Nível B: se dois riscos forem classificados como grandes;
- Nível C: se um ou nenhum risco for classificado como grande.

b) Qualidade:

Este indicador é estabelecido nos equipamentos em que a realização de manufaturas pode estabelecer mudança no produto. Sendo assim, são classificados:

- Nível A: equipamento participa diretamente da qualidade do produto;
- Nível B: equipamento participa parcialmente da qualidade do produto;
- Nível C: não participa da qualidade do produto.

c) Operação:

Neste indicador, o tempo de produção e o tempo de uso dos equipamentos no processo determinam sua importância para a matriz, onde a classificação é a seguinte:

- Nível A: 100% a 76% do tempo em operação;
- Nível B: 75% a 51% do tempo em operação;
- Nível C: abaixo de 50% do tempo em operação.

d) Econômicos e financeiros:

Neste indicador têm-se como base a definição através do processo de interferência, sendo:

- Nível A: interrompe totalmente o processo de produção;
- Nível B: interrompe parcialmente o processo de produção;
- Nível C: não interfere no processo.

e) Manutenção:

Aqui o tempo médio de reparo (MTTR), medido em minutos classifica os níveis de criticidade da seguinte forma:

- Nível A: se MTTR maior que 120 minutos;
- Nível B: se MTTR entre 30 e 120 minutos;
- Nível C: se MTTR menor que 30 minutos;

No Quadro 2 abaixo encontram-se as restrições para cada categoria de indicador e seus níveis:

Quadro 02 – Restrições por categoria.

Categoria	Siglas	Critérios decisores	Alto impacto A	Médio impacto B	Baixo impacto C
Segurança do trabalho e meio ambiente	S	Risco potencial de acidente ou ambiental quando ocorre uma falha	Risco alto de acidentes	Risco médio ou baixo	Risco descartado
Qualidade	Q	Risco de perdas, reclamações e retrabalhos	Risco alto de perdas ou retrabalhos	Risco médio para perdas e retrabalhos	Risco baixo ou descartado
Operação	O	Tempo de operação do equipamento	100% do tempo em operação	75% do tempo em operação	Abaixo de 75% do tempo em operação

Financeiros e econômicos	IF	Impacto no processo durante falha no equipamento	Interrompe todo o processo	Interrompe parcialmente o processo	Não tem impacto significativo
Manutenção	M	Tempo médio de reparo, em minutos (MTTR)	MTTR > 120	30 > MTTR < 120	MTTR < 30

Fonte: A autora, 2022.

#### 4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS COM BASE NOS CRITÉRIOS DECISORES

Realizou-se o levantamento dos dados em cada um dos indicadores, nos cinco refinadores em questão que possuem o mesmo grau de risco, visto que são equipamentos iguais e realizam a mesma função, mas refinam a celulose para máquinas de papel diferentes.

Para a definição dos dados do indicador de Segurança e meio ambiente foi analisado o mapa de risco da NR5, Figura 3. Dessa forma, foi constatado que os refinadores encaixam-se nos grupos de riscos físicos e riscos de acidentes.

No indicador de qualidade, analisa-se o quanto uma falha do equipamento afetará na qualidade do produto. Com base na pesquisa realizada na empresa, pode-se constatar que o grau de refino, proveniente da ação dos refinadores na massa de celulose, afeta diretamente na qualidade e na tração do papel.

A Tabela 1 apresenta o indicador de operação, tendo como base o tempo total de trabalho da empresa estudada, sendo 24 horas. A média histórica do tempo em operação é o período de 1 ano. Para chegar ao tempo real de operação dos refinadores utilizou-se dos dados das manutenções em que houveram paradas, visto que os equipamentos estão sempre em operação. Sendo assim, é realizada a média de tempo em que ficaram parados num determinado período. Como os refinadores requerem poucas manutenções com paradas, o tempo de operação real é muito similar ao tempo esperado. Em horas, o valor é insignificante. Por esse motivo, os tempos esperado e real possuem o mesmo valor para os cinco refinadores.

Tabela 1 – Indicador de operação

Equipamentos	Tempo de operação esperado	Tempo de operação real	% de operação
Refinadores 1, 2 3, 4 e 5	24 horas	24 horas	100%

Fonte: A autora, 2022.



O indicador econômico e financeiro baseia-se na interrupção do processo com a falha do equipamento. Na fábrica, tanto o processo de preparação de massa quanto as máquinas possuem torres de estocagem de massa, onde toda a celulose que passou pela desagregação e posteriormente o refino, a ser utilizada na fabricação de papel pode ser estocada por determinado tempo. Dessa forma, mesmo que um dos refinadores entre em falha e necessite ficar parado para manutenção, haverá matéria prima disponível para que o processo continue produzindo, mas por tempo limitado.

Para a elaboração do indicador de manutenções, utilizou-se o MTTR (*mean time to repair*) - tempo médio de reparo, este indicador apresenta o tempo médio necessário para o reparo e é representado pela Equação 1:

$$MTTR = \frac{\text{tempo de parada}}{\text{número de paradas}}$$

(1)

Na Tabela 2 é possível visualizar os valores levantados por esse indicador, que levaram em consideração o período de um ano.

Tabela 2 – Indicador de manutenção

Equipamento	Tempo de parada (minutos)	Número de paradas	MTTR (minutos)
Refinador 1	540	7	77,1
Refinador 2	445	8	55,6
Refinador 3	300	6	50
Refinador 4	410	8	51,3
Refinador 5	280	6	46,7

Fonte: A autora, 2022.

### 4.3 APLICAÇÃO DOS DADOS NA MATRIZ DE CRITICIDADE

Para a apresentação da proposta de aplicação da matriz de criticidade levou-se em consideração os cinco refinadores de celulose existentes no processo, sendo que quatro refinam a massa para as máquinas de papel e um é o equipamento reserva.

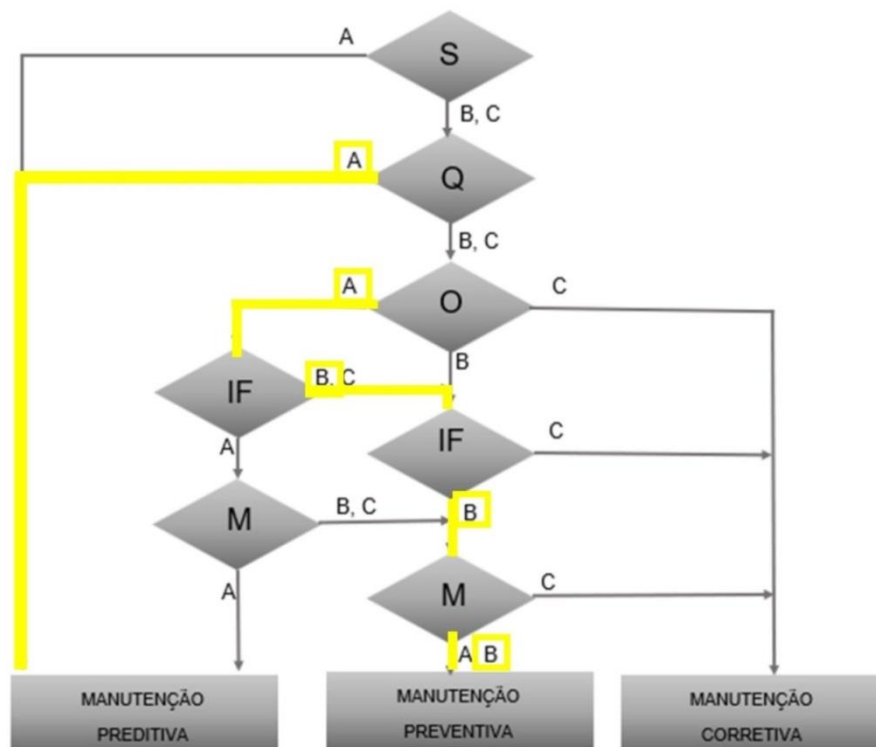
Portanto, com o auxílio das categorias descritas anteriormente, onde foi efetuado um estudo de caso para cada uma delas, tem-se o Quadro 3 em que é possível observar a classificação da criticidade de cada uma.

Quadro 3 – Matriz de classificação da criticidade.

	Segurança e meio ambiente	Qualidade	Operação	Econômico e financeiro	Manutenção
Refinador 1	B	A	A	B	B
Refinador 2	B	A	A	B	B
Refinador 3	B	A	A	B	B
Refinador 4	B	A	A	B	B
Refinador 5	B	A	A	B	B

Fonte: A autora, 2022.

Para a utilização das informações contidas no Quadro 3 acima e assim determinar a técnica de manutenção correta para cada equipamento, tendo em vista a melhor



aplicação dos recursos do setor, propõe-se o fluxograma da análise de criticidade.

A Figura 4 apresenta o fluxograma da análise da criticidade, adaptado do modelo recomendado pela JIMP (1995) na classificação ABC, juntamente aos dados fornecidos pelo Quadro 3, podem-se estabelecer através da análise de criticidade as seguintes técnicas para os equipamentos, sendo realizada apenas uma análise para os cinco refinadores, onde é possível verificar na Figura 4 o resultado.

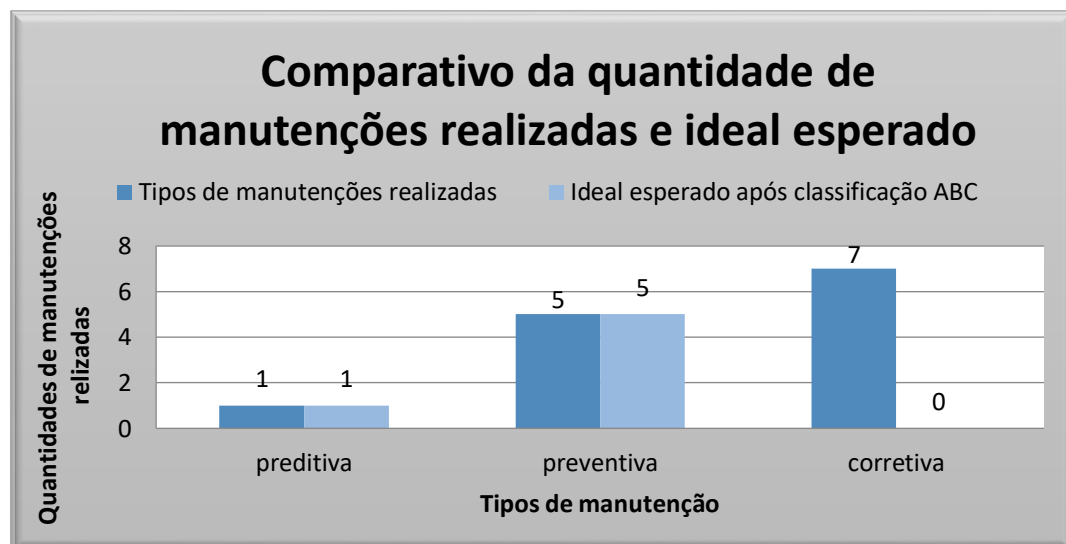
Figura 4 - Fluxograma da análise de criticidade

Fonte: A autora, 2022

Depois de realizada a análise de criticidade, é possível concluir que a criticidade dos refinadores da empresa necessitam de manutenções preditivas e preventivas, onde a manutenção corretiva deve ser sempre evitada. Para a implementação destes modelos de manutenção, é necessária a revisão dos planos de manutenção estabelecidos atualmente.

A pesquisa realizada dentro da empresa mostra que a manutenção corretiva é a que ocorre com maior frequência, como mostrado no Gráfico 1. Nele, é possível observar nas colunas escuras o valor real das manutenções realizadas nos refinadores e, nas colunas claras, o valor esperado de manutenções, é importante ressaltar que esses valores foram obtidos através da classificação ABC e não são o valor final de manutenções, apenas um indicativo do tipo de manutenção que deve ser realizada.

Gráfico 1 - Técnicas de manutenção aplicadas atualmente



Fonte: A autora, 2022.

O Quadro 4 elenca os tipos de manutenções ideais a serem realizadas, classificando-as conforme o tipo e a criticidade, os dados de manutenções a serem realizadas estão baseados no manual de operação do equipamento, disponibilizado pela fabricante.

Quadro 4 – Manutenções ideais a serem realizadas.

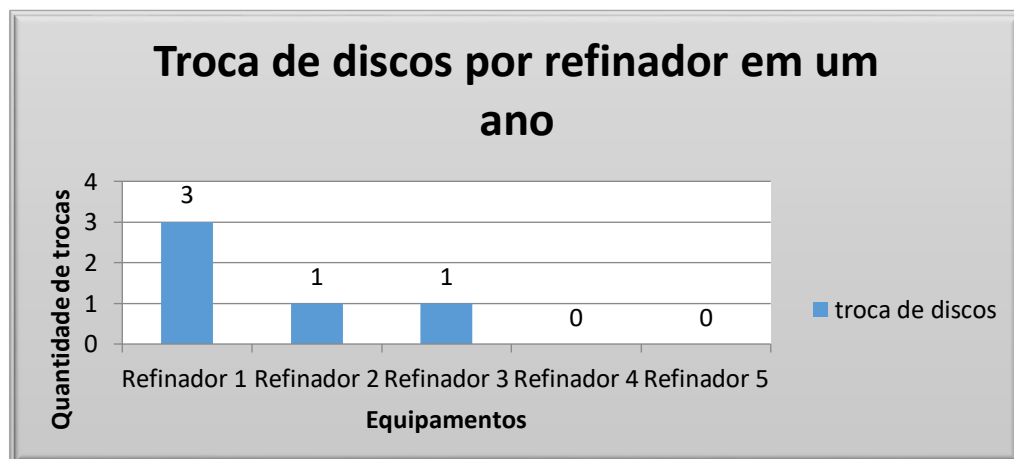
Tipo de manutenção	Manutenção a ser realizada	Intervalo de tempo
Preditiva	Análise de vibração	Mensal
Preventiva	Lubrificação regular	Anual
	Graxa	Trimestral
	Verificação de gaxeta	Semanal
	Verificação da conexão do eixo	Semestral
	Troca dos discos de refino	Semestral ou quando houver desgaste significativo

Fonte: A autora, 2022.

No Quadro 4 é possível observar os tipos de manutenção que devem ser realizadas para evitar maiores danos ao equipamento tanto a curto como a longo prazo. A partir do estudo em campo, observou-se que a manutenção preditiva de análise de vibrações já é realizada, num intervalo semanal, a troca de óleo ocorre semestralmente e a verificação e ajuste da gaxeta semanalmente, enquanto que a troca dos discos não ocorre de maneira previsível, como é possível observar no Gráfico 2, onde, nos refinadores 4 e 5, não houve troca de discos.

Com a realização das manutenções descritas no Quadro 4 nos intervalos de tempo estipulados pelo fabricante será possível aumentar a produtividade e diminuir perdas na produção decorrentes a problemas no grau de refinação.

Gráfico 2 – Troca de discos nos refinadores no período de um ano.



Fonte: A autora, 2022.

## 5 CONCLUSÃO

Através da coleta de dados nos refinadores de celulose da empresa e a aplicação destes dados na matriz de criticidade, juntamente com a classificação ABC, foi possível determinar que a alta criticidade dos equipamentos para o

processo necessita da aplicação de manutenções que visam prevenir que falhas e defeitos ocorram, sendo que essas manutenções necessitam de planejamento e controle.

Para tanto, é necessário que para a implantação de manutenções preditivas e preventivas, modelos propostos através da avaliação da criticidade pela classificação ABC, torna-se necessária a atualização do plano de manutenção referente aos equipamentos, dando ênfase na periodicidade da troca de discos, visto que esta é a manutenção que regula o grau de refino e deve ser evitada uma manutenção corretiva neste caso.

Com base neste estudo e nos resultados apresentados, espera-se que a implantação da matriz de análise de criticidade resultará na redução de custos finais com a produção, acarretando na redução dos custos de manutenção e também na melhora da utilização da vida útil dos refinadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Paulo. Samuel D. **Manutenção Mecânica Industrial – princípios técnicos e operações**. São Paulo: Editora Saraiva, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519807/>. Acesso em: 18 nov. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462. Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

FOGLIATO, Flávio. **Confiabilidade e Manutenção Industrial**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2009. E-book. ISBN 9788595154933. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154933/>. Acesso em: 08 out. 2022.

GREGÓRIO, Gabriela. Fonseca P; SANTOS, Danielle F; PRATA, Auricélio B. **Engenharia de manutenção**. Porto Alegre: Grupo A, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595026971/>. Acesso em: 18 nov. 2021.

INAGAKI, Lucas do Prado. **Estudo comparativo sobre a implantação do planejamento e controle da manutenção (PCM) na indústria**. 2016. 66

páginas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2016.  
Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/7308>. Acesso em: 17 nov. 2021.

**Instrução de serviço dos refinadores**, Voith paper, 2017.

JAPAN INSTITUTE FOR PLANT MAINTENANCE (JIPM). *600 Forms Manual*. Japan, 1995.

MANFREDI, V.; VILELO, C. B.; SILVA Jr. *et al*, **Efeito das variáveis operacionais do refino na evolução das propriedades da polpa refinada**. São Paulo: ABCP, 1986.

VERAS FILHO, Jorge Maurício Pereira *et al*. **Análise de contaminantes no processo de fabricação de papel tissue**. 2018. 70 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Graduação em Engenharia Química, São Luis, 2018.  
Disponível em: <https://rosario.ufma.br/jspui/handle/123456789/3476>. Acesso em: 25 out. 2022.



## ANÁLISE DA EFICÁCIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE DE PPCM NA INDÚSTRIA DE COMPENSADOS

Vinicius Jaworski<sup>1</sup>

Thiago Castro Bezerra<sup>2</sup>

**RESUMO:** A boa eficiência da manutenção vem sendo aprimorada desde seus primórdios e tem como principal objetivo garantir a boa eficiência de funcionamento e a otimização de trabalhos a serem feitos de modo a evitar quebras inesperadas. Este trabalho tem como seu principal objetivo a uma análise com viés em compreender a real funcionalidade e eficiência em uma implementação de software de controle de PPCM (Programação, Planejamento e Controle de Manutenção) visando a melhor eficiência em mão de obra e otimizando assim o lucro final da empresa. Tendo em pauta também que a boa gestão de uma equipe de manutenção dentro de uma empresa gera inúmeras melhorias futuras assim como, eficácia e rapidez nos serviços a serem executados e agilidade no atendimento de falhas funcionais que geram alto custo de parada na operação e conseqüentemente alto custo financeiro no balanço final. A análise se deu a partir de um estudo de caso com auxílio de uma pesquisa de campo em uma fábrica de compensados com uma das mais altas tecnologias produtivas da região sul com capacidade de geração de até 7 mil m<sup>3</sup>/mês focando essencialmente na eliminação da manutenção corretiva que além de ser a mais perigosa em termos de segurança é a que gera mais custo de parada e de manutenção para empresa e com resultado final muito aproveitado, sendo garantida a geração de economia perante a esse ponto estudado.

**PALAVRAS-CHAVE:** PPCM, Funcionalidade, Eficiência.

**ABSTRACT:** The good efficiency of maintenance has been improved since its inception and its main objective is to guarantee good operating efficiency and optimization of work to be done in order to avoid unexpected breakdowns. This work refers to an analysis with a bias towards understanding the real functionality and efficiency in an implementation of control software in the PPCM area (Programming, Planning and Maintenance Control) aiming at better efficiency in manpower and consumption of inputs, optimizing thus the final profit of the company. Also bearing in mind that the good management of a maintenance team within a company generates numerous future improvements, as well as efficiency and speed in the services to be performed and agility in meeting functional failures that generate a high cost of downtime in the operation and consequently high financial cost on the balance sheet. The analysis took place in a plywood factory with one of the highest production technologies in the southern region, with a generation capacity of up to 7,000 m<sup>3</sup>/month, essentially focusing on eliminating corrective maintenance, which, in addition to being the most dangerous in terms of safety, is the which generates more downtime and maintenance costs for the company and with a final result that is very useful, guaranteeing the generation of savings in view of the point studied.

**KEYWORDS:** PPCM, Functionality, Efficiency.

### 1 INTRODUÇÃO

Foi analisado neste estudo o quanto a estratégia organizacional da manutenção gera impactos positivos e lucrativos dentro de uma empresa tendo em base que segundo Mirshawa & Olmedo (1993), “Os custos gerados pela função manutenção são apenas a ponta de um iceberg. Essa ponta visível

---

<sup>1</sup> Graduando de Engenharia Mecânica no Ugv - Centro Universitário.

<sup>2</sup> Graduado em Engenharia Mecânica. Professor e Coordenador na Ugv – Centro Universitário.

corresponde aos custos com mão-de-obra, ferramentas e instrumentos, material aplicado nos reparos, custo com subcontratação e outros referentes à instalação ocupada pela equipe de manutenção”. Por isso esta pesquisa foi realizada com o objetivo de esclarecer a fundo qual o real significado de uma boa organização e coordenação de um software na área da manutenção e qual seu potencial de ajudar e retornar lucros, o mesmo foi feito tendo o foco em analisar a viabilidade de custos e eficiência da implementação de software controlador da área de manutenção do Programa, Planejamento e Controle da Manutenção (PPCM), o software aqui analisado conta com toda estruturação necessária para gerir uma estrutura completa da PPCM em diversos setores, neste trabalho está sendo vinculado a uma indústria de produção de compensados. A eficiência da implementação enfrenta inúmeras dificuldades, dentre elas, a dificuldade no treinamento de manutentores a fazer o uso do software.

Desta forma o trabalho aqui descrito analisa a efetividade de controle do software CSW (Consistem) que visa controlar toda a manutenção, desde o planejamento do serviço, pedido de itens, solicitação de serviço, ordens de serviço entre outras funcionalidades realizadas pelos manutentores. O principal nessa análise é visualizar a efetividade real das manutenções podendo ser programadas para ter um número maior de manutenções preventivas e reduzir cada vez mais o número de manutenções corretivas que geram um custo elevado de manutenção visando que em uma manutenção corretiva muitas vezes gera necessidade de parada de vários setores para realizar a manutenção.

A pesquisa visa principalmente analisar custos e tempo de implementação vendo que a empresa deverá investir em funcionários e no sistema em si, também contando a capacitação dos mesmos que gerará custos para a mesma, mas também visa analisar a eficiência com valores expressivos nos custos futuros com a diminuição de manutenções corretivas e aumento das manutenções preventivas e futuramente ainda a instauração da manutenção preditiva onde consegue-se prever falhas e corrigi-las antes que as mesmas venhas a causar maiores custos de conserto e mais tempo de produção parada tudo levando em consideração o trabalho bem executado de toda equipe de Planejamento e Manutenção em geral.

A necessidade da manutenção iniciou-se a um longo tempo atrás, com a mecanização das indústrias no fim do século XIX (VIANA, 2002), e no PPCM a

principal proposta é sempre o bem estar fabril seja ele de setores, maquinas e/ou equipamentos e também como primeiro lugar a segurança tanto do operador quanto do manutentor atuante, trazendo pra área índices de solicitações podendo analisar as maquinas com maiores demandas de manutenção e dedicar mais tempo de manutenção preventiva nela para otimizar a redução das falhas funcionais e gerar assim mais eficiência de produção.

A pesquisa de extração de dados para geração deste trabalho foi retirada de uma empresa consolidada com dados de produção, tendo em vista que a implantação do setor de PPCM se deu a um ano e três meses e o software de controle de PPCM se deu a sete meses podendo se analisar com maior clareza os dados físicos de quanto melhorou nas manutenções e o quanto o investimento em planejamentos de manutenção traz de lucro futuro a empresa. O momento de implementação de um setor em uma área onde já se segue uma cultura de anos sempre enfrenta dificuldades maiores relacionadas ao hábito rotineiro dos manutentores, então para consolidação de dados para poder se ter um índice de confiabilidade leva algum tempo, pois no software analisado aqui neste trabalho o manutentor indica o horário de início das atividades, assim como a hora em que se deu o fim do serviço, podendo assim se contabilizar quantas horas de serviço se demandou para determinada manutenção, sendo assim podendo se criar logicas para futuros planejamentos da mesma manutenção com tempo especifico para o mantenedor realizar o serviço.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA**

### **2.1 PPCM NA PRODUÇÃO**

O que precisamos entender antes de falarmos da importância de se ter um software controlador de manutenção é a necessidade da implementação de um bom sistema de PPCM na produção pois a qualidade de produção está diretamente ligada a qualidade de manutenção executada e tudo isso engloba o lucro final da empresa, com maior qualidade e menor demanda de manutenção corretiva o lucro torna-se cada vez melhor tendo em base que uma das maiores “vilãs” do lucro é a manutenção corretiva que tem um alto custo não somente com a manutenção demandada mas também com a parada inesperada na produção que ela gera.

A implementação de um software depende de inúmeros fatores dentro de uma empresa principalmente visando que isso traz um alto custo a empresa implementadora, porém, não podemos deixar de citar a eficiência na gestão de pessoas e na gestão de manutenção que um programa pode oferecer.

A ferramenta analisada neste trabalho é auto adaptativa, ou seja, consegue se adequar e ser implementada em diversos ramos de negócio sendo um Planejamento de Recursos Empresariais (ERP) multitarefas conseguindo gerir todo o sistema de RH necessário, o Sistema de Manutenção, Compras, PCP, Gestão de Qualidade e Gestão de Produção. Sendo o foco principal do trabalho a análise do Sistema de Manutenção.

## **2.2 MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

Pode-se dizer que a partir da década de 1970, houve uma grande aceleração no processo industrial. O sistema de administração da produção passava a ser o Just in Time, o principal pilar do Sistema Toyota de Produção. O Just in Time tem como um de seus objetivos o estoque reduzido. Esse ponto ia contra a paralisação das máquinas por defeitos, visto que essas pausas acarretavam atraso na entrega do produto, por haver baixo estoque para suprir (KARDEC; NASCIF, 2009).

A manutenção é uma das principais estruturas de um chão de fábrica com boa produtividade e potencializa os lucros da empresa dando maior vida útil aos equipamentos e melhores parâmetros de produção. Com a evolução de todo o sistema de produção com novas tecnologias os novos métodos empregados na linha produtiva buscassem sempre inovação e aperfeiçoamento no setor mecânico para atender a demanda de manutenção necessária vendo que toda a tecnologia tem que ser compreendida e estudada para gerar resultados na manutenção.

Uma forma de compreender a tecnologia aplicada a equipamentos e manutenção é pensar na qualidade, precisão e velocidade de produção, reduzindo erros e gerando maior produtividade com menos tempo. No entanto ainda muitos empreendedores da área deixam a manutenção industrial de lado e sofrem com paradas repentinas, falta de maquinário adequado para a produção esperada e consecutivamente, redução nos lucros esperados.

Enxergam a manutenção apenas como um complemento de um planejamento estratégico e não parte essencial dele.

A gestão da manutenção, conhecida pela maioria como PCM (Planejamento e Controle da Manutenção), entra em uma área de organizar o chão de fábrica e alinha as estratégias de manutenção e o tempo demandado para evitar perdas produtivas significantes. Este trabalho fica mais difícil quando se tem em mente que não existe uma receita específica para manutenção, cada local tem de ser estudado e analisado qual a melhor aplicação e a melhor eficiência possível para determinado resultado almejado.

### **2.3 TIPOS DE MANUTENÇÃO**

Existem 3 principais tipos de manutenção segundo a visão de (KARDEC; NASCIF, 2009), sendo eles as seguintes:

#### **2.3.1 Manutenção Preventiva**

A manutenção mais ligada ao planejamento sendo que ela tem um estudo focado em tempo necessário de parada e priorizando a produção. Com a manutenção preventiva não se espera aparecer as falhas pois as ações são tomadas antes mesmo de que elas aconteçam, usa-se métodos e estudos sobre tempo determinado para as manutenções preventivas com calendários de lubrificação e inspeção, é uma forma de manutenção que auxilia a fábrica a assegurar a produção e evitar imprevistos. (KARDEC; NASCIF, 2009, p.41).

#### **2.3.2 Manutenção Preditiva**

Uma manutenção não-planejada e não-corretiva, visando que ela acontece por meio de percepção técnica de operadores e manutentores que são observadas ao usar determinada máquina ou equipamento podendo ser via olfato, tato ou audição, tendo as principais buscas em odores, temperatura e vibrações que se julguem anormal da máquina ou equipamento. O principal objetivo dela é buscar falhas em tempo real, com o auxílio de equipamentos específicos como exemplo podemos citar sensores de calor ou sensores de vibração que são os mais utilizados para análise de equipamentos e manutenção. (KARDEC; NASCIF, 2009, p.42).

### **2.3.3 Manutenção Corretiva**

O mais temido tipo de manutenção que se encaixa na família das não-planejadas, essa, visa resolver o problema após ele aparecer, ou seja, após a falha ou a quebra acontecer que se dá início a uma manutenção corretiva, em alguns casos específicos ela pode ser de manutenção planejada mas geralmente causa perda parcial ou total da produtividade no chão de fábrica, também é uma das mais temidas manutenções pois além de causar paradas inesperadas, ainda pode causar acidentes de trabalho com operadores e ainda o alto custo da manutenção que por vezes não acaba apenas sendo localizada, tendo que se estender em outras partes afetadas pela quebra. (KARDEC; NASCIF, 2009, p.44).

### **2.4 PPCM NA MANUTENÇÃO**

Segundo Viana (2002), muitas empresas atuais se utilizam de softwares ERP, propiciando ao planejador a possibilidade de acompanhar as compras online, facilitando assim o contato com as informações, e a boa manutenção industrial está diretamente ligada na tecnologia implantada a ela, para garantir bons resultados de produção e saldo financeiro, o planejamento da manutenção é indispensável, nesse caso, a tecnologia ligada a área de planejamento é algo duramente necessário.

A tecnologia, portanto, surge como canal para integrar informações e para garantir a execução correta das ações de manutenção. Um ERP por exemplo pode ser a chave para um bom desempenho na organização da manutenção e através das funções de cada programa consegue-se analisar e absorver melhorias em áreas demandadas e seus sistemas.

Isso ajuda de forma direta a empresa a reduzir custos, sendo que se tem previsibilidade de gastos e de melhorias necessárias para evitar as paradas inesperadas, sendo que cada ação é registrada em um banco de dados em tempo real, evitando falhas na comunicação e evitando uma falha de orçamento, por exemplo.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Descrição da empresa**



O desenvolvimento foi um estudo de caso onde para ser realizado necessitou-se de uma pesquisa de campo, onde os objetivos já citados vêm sendo alcançados mês a mês, os dados coletados para este artigo são dados arquivados entre 5 meses antes da implementação do software controlador e 5 meses após a implementação final e treinamento de toda a equipe que alimenta dados ao sistema.

Ainda assim é correto salientar que o tempo de análise não é o ideal visando que o software de controle fica mais completo a cada dia nos dando cada vez mais precisão nos dados ali colocados e podendo ser realizado análises gráficas sobre determinada unidade, determinado setor, determinada máquina, com isso pudemos ter um gráfico sobre as maiores falhas e atuar com a Manutenção Preventiva e Preditiva em áreas específicas nos trazendo resultados ainda melhores.

O controle geral da Manutenção analisada, hoje conta com 3 colaboradores para gerir a alta demanda de manutenção envolvida nas duas Unidades. A principal diferença notável sobre a implementação do software se da ao ver quanto cresce o uso da Manutenção Preventiva e Preditiva, gerando economia de custos e economia de mão de obra dos manutentores, Segundo Mario Jorge Pereira (2010) temos em base que em 90% dos casos as Manutenções Preventivas e Preditivas serão sempre mais “baratas” a empresa do que a Manutenção Corretiva.

A empresa analisada conta hoje com uma média de 800 funcionários com ligação direta a empresa e com um sistema de produção de compensados de mais alto nível com foco principal em exportação de primeira linha, com os mais altos níveis de qualidade e contando com o selo FSC (Forest Stewardship Council) que em português Conselho de Manejo Florestal ou popularmente chamado de Selo Verde que é nada mais nada menos do que a certificação de que o produto é feito com a mais alta qualidade de madeiras selecionadas de florestas que visam a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Que por sua vez tem o maior valor no comercio exterior que indica a preocupação com o cuidado ambiental, mas sem deixar de exigir qualidade na produção.

A obtenção do selo FSC pela empresa demanda anos de produção e experiencia de evolução buscando sempre as melhores qualidades possíveis na

produção e no manejo florestal para conciliar a boa matéria prima com a boa forma de produção e o cuidado com o produto final.

A principal necessidade é a alta demanda de manutenções que vinha ocorrendo e ficando sem organização sobre onde cada manutentor estava dedicando seu tempo e também gerir custos de manutenção, que por sinal é um dos maiores custos operacionais quando se fala em Manutenção Corretiva. Porém o principal problema enfrentado foi o treinamento dos manutentores ao uso do software vendo que os mesmos devem apontar o início da manutenção por aplicativo móvel no celular e logo também o seu encerramento nas devidas horas de início e término, respectivamente.

### 3.2 Antes da implementação

Na Figura a seguir temos os exemplos adotados para análise:

Figura 1 : Exemplo de O.S usada anteriormente.

ANEXO DA QUALIDADE		ORDEM DE SERVIÇO MANUTENÇÃO	
02 19/08/2020		Bl: 26478 Or: 20188	
PREENCHIMENTO SOLICITANTE		Unidade: <input checked="" type="checkbox"/> 01 ( ) 02 ( ) 03	
Solicitante: _____		Equipamento: PICADOR	
Data: 13/08/20		Máquina Parada: Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>	
Hora Parada: _____		Tag de Máquina: 2 PM 4101	
Início Serviço: _____		Final Serviço: _____	
Reinício Produção: _____		Tempo Parado: _____	
Descrição do Problema: <i>Colocar lâmpada em cima do detector de metais</i>			
Urgente: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Data/hora Necessidade: _____		Justificativa: _____	
Parecer Solicitante: _____		Satisfeito: <input type="checkbox"/> Insatisfeito: <input type="checkbox"/>	
Visto do Responsável: _____			
PREENCHIMENTO MANUTENÇÃO:			
Manutenção: Preventiva <input type="checkbox"/> Corretiva <input checked="" type="checkbox"/> Melhorias/Engenharia <input type="checkbox"/> Predial <input type="checkbox"/>			
Defeito: <i>Lâmpada e receptáculo caíram</i>			
Causa: <i>Restaneca bateu na lâmpada</i>			
Solução: <i>Religação de lâmpada</i>			
Observações: _____			
Especialidade Causa: ENRICA <input checked="" type="checkbox"/> MECÂNICA <input type="checkbox"/> ELÉTRICA <input type="checkbox"/> PRODUÇÃO <input type="checkbox"/>			
Mão de Obra:			
Nome	Data	Hora Início	Hora Fim
<i>Yuliana</i>	<i>13/08/20</i>	<i>09:30</i>	<i>10:22</i>
Material Utilizado:			
Descrição	Qtd.	Código	Descrição
<i>Lâmpada T-27-200W</i>	<i>2</i>	<i>1748-2</i>	
<i>Receptáculo pl lâmpada T-27</i>	<i>2</i>	<i>2287-5</i>	
Parecer Responsável Manutenção: _____			
Visto Responsável Manutenção: _____			

Fonte : Vinicius Jaworski, 2022

Nesta Figura 1 pode-se ver um modelo de Ordem de Serviço que era emitida quando o setor de PPCM autorizava uma determinada manutenção sendo ela mecânica ou elétrica com todos os dados determinados ali descritos.

Isso era preenchido pelo responsável pelo setor que se deu o defeito e

assim levado até o setor de manutenção, onde um manutentor da área mecânica ou elétrica, qual fosse o necessário, retornaria um pedido de OS para o PPCM, este documento estando autorizado, o serviço poderia ser realizado assim que possível, ou seja, neste comportamento era natural que só para se obter as autorizações necessárias se levasse horas de espera, as vezes com a máquina para comprometendo a produção e/ou a segurança de outras pessoas.

### 3.3 Obtenção de dados

Para um cálculo aproximado da eficácia da implementação do software usamos as seguintes formulas e os seguintes dados avaliados na indústria de compensados:

Tabela 1 : Dados de produção

Produção Média em 5 dias - 1 turno		
Dia	Quantidade produzida	Horas de produção
05/09/2022	753	07:30:11
06/09/2022	756	07:29:59
07/09/2022	756	07:31:02
08/09/2022	749	07:32:50
09/09/2022	748	07:28:10
<b>Total</b>	<b>3762</b>	<b>13:32:12</b>
<b>Média diária</b>	<b>752,4</b>	<b>07:30:26</b>
<b>Média por hora</b>	<b>99,8</b>	<b>XX</b>

Fonte : Vinicius Jaworski, 2022

Na Tabela 1 encontram-se os seguintes dados :

- Dia de produção
- Quantidade de chapas de compensado produzidas em um turno
- Horas de duração do turno

Para se alcançar o resultado da Média de chapas produzidas por dia fazemos a somatória de todos os dias, resultando em 3.762 e dividimos por 5 dias em que foram produzidos, o mesmo uso se emprega na Média de Horas Já para chegar na Média produzida por hora, usamos a média diária e dividimos por 7,54 que são as 07:30:26 horas convertidas em decimais. Logo temos o resultado de ~100 chapas de compensados produzidas por hora.

## **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **4.1 Análise do sistema atual**

No setor de manutenção analisado aqui neste artigo contamos com a colaboração de 27 técnicos, sendo eles mecânicos, eletricitas e auxiliares das áreas respectivas, a área fabril analisada conta com 2 unidades de produção, sendo a Unidade 1 capaz de produzir 6 mil m<sup>3</sup> de compensado em 30 dias e a Unidade 2 sendo capaz de produzir 4 mil m<sup>3</sup> de compensado em 30 dias e para o mês 05/2023 sendo terminada a instalação da Unidade 3 que será capaz de produzir 14 mil m<sup>3</sup> / 30 dias operando em capacidade máxima.

O setor de PPCM descrito é responsável por toda a classificação de manutenção, avaliação da efetividade e elaboração de FMEA e Registros de Falha, sendo responsável também pela criação do Plano de Lubrificação aplicado a empresa produtora, sendo mais uma forma de reduzir quebras e falhas no sistema de produção.

Primeiramente foram usados dados sobre 5 meses antes do software ser implementado e quais eram os impactos do método usado até então. Os principais problemas encontrados no método usado eram a demora no acionamento da equipe de manutenção e a dificuldade de levantar dados gráficos precisos sobre os serviços executados em determinado tempo.

Outra questão de trabalho é a de cuidado ambiental, que a cada dia são inúmeros serviços a serem executados o que gera um grande volume de folhas necessária para manter a organização de todo setor. Em média por dia eram mais de 100 folhas impressas e utilizadas que hoje já deixaram de existir, onde antes tinha-se o ciclo de Solicitação de Serviço (SS), Ordem de Serviço (OS) e Pedido de Material para Manutenção (PMM) e após isso a execução, hoje o software toma conta de tudo isso com a eficiência e controle muito maior e com a maior agilidade que é o essencial para empresa.

### **4.2 Cuidado ambiental e organização**

Quando se fala de cuidado ambiental, não é importante apenas sobre o setor de PPCM em específico, todos os setores responsáveis pela indústria aqui analisada têm o mesmo cuidado e preocupação com o meio ambiente visando a

economia não só de papeis, mas como todo a forma organizacional e de descarte de materiais, desde copos plásticos, sacolas, folhas, entre outros. O cuidado ambiental é algo a ser cada vez mais cultivado, pois nunca podemos esquecer que o meio ambiente além de ser nossa responsabilidade é nossa casa.

Para melhor organização num contexto geral foi adotado o Programa 5S, que visa os 5 sentidos, são eles: Senso de Organização, Utilização, Limpeza, Padronização e Disciplina.

Esses 5 sentidos induzem a cada dia melhor controle organizacional e um melhor ambiente de trabalho para todos os setores, os mesmos são cuidados por uma equipe específica que cuida do programa dia a dia em todos os setores.

Quando é falado em parada de máquinas em um turno de serviço produtivo é falado diretamente no impacto disso no resultado financeiro final da produção visando que as vezes uma quebra ou uma falha em determinada máquina ou equipamento gera uma parada em toda produção, por se tratar de uma cadeia produtiva, se falta matéria prima para cada setor, o mesmo tem que parar a produção naquele período.

Em uma conta básica somente para fins comparativos, analisa-se a drástica redução do tempo que antes era perdido com a prescrição de SS e OS hoje sendo possível neste mesmo tempo já ter um manutentor atuando no problema, com uma conta básica vemos o seguinte fato:

*Redução de 5 minutos por dia desde a prescrição da SS até a atuação do manutentor.*

$$5 \text{ minutos por dia} * 22 \text{ dias trabalhados no mes} = 1h50min$$

Na Tabela 1, os dados e os cálculos que nos levam a um número médio de chapas produzidas num período de um dia

$$1h50min * 100 \text{ chapas por hora} = 183,33 \text{ chapas}$$

A cotação atual do dia 01/11/2022, cada chapa com o selo FSC de Plywood (100% pinus) é avaliada em 215,68 reais para exportação, esse valor na pandemia já chegou a 328,69 reais como recorde histórico de preço. (PARANA COOPERATIVO, 2022)

$$183,33 \text{ chapas} * R\$ 215,68 = R\$ 39.540,51$$

Ou seja, com a economia média de 5 minutos desde a solicitação do serviço até a atuação do manutentor isso reflete em uma economia mensal média de aproximadamente R\$ 39.540,51. Isso reflete o quanto custa cada minuto de produção parada, por isso, quanto mais tempo se economizar com tarefas que podem ser otimizadas devem ser levadas em consideração para melhor balanço financeiro.

Neste quesito entra também a capacidade do manutentor resolver os problemas de forma correta com a melhor eficiência e no melhor tempo possível, porém, sempre sem colocar em risco a sua saúde e segurança e também realizar o serviço com a maior garantia possível de que o problema não persista e cause incômodos futuros.

Com a implementação do software pode-se garantir que em apenas com 5 meses temos uma evolução drástica na manutenção preventiva com a elaboração de planos de lubrificação para toda linha de produção. Em contrapartida notamos a redução de mais de 40% na manutenção corretiva onde isso tende-se a cada dia ser mais aprimorado para quem sabe um dia eliminar de vez a manutenção corretiva. Começa-se agora o processo de implementação da manutenção preditiva onde já foi adquirido equipamentos de análise vibrações e espessuras dentre outros, onde o próximo passo é a contratação de um técnico especializado para emitir laudos comprovando a eficiência e a garantia das medições apontadas para conseguirmos avaliar a condição estrutural fabril e assim poder avaliar todo sistema de tubulações sejam elas de exaustão ou pressão de ar, vapor e hidráulica e também todo e qualquer tipo de vibração anormal seja ela em motores, eixos, maquinas, equipamentos dentre outros.

Logo ao primeiro mês de uso se notou as diferenças da implementação do programa aos custos e rapidez na manutenção, a principal diferença se deu na ligação PPCM -> Compras que antes levava muito mais tempo para acertar a descrição de cada item e em seguida o seu pedido corretamente, vendo que o almoxarifado local não consegue atender corretamente toda a demanda do setor de manutenção.



Também devemos ressaltar que a implementação ocorreu rapidamente devido a entrega e comprometimento de todos do setor ao aderirem a ideia e alimentarem o sistema com informações, desde os manutentores até o administrativo do PPCM ao carregar essas informações para o sistema implantado.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Levando-se em conta o que foi apresentado e o que era a proposta chega-se à conclusão de que a evolução que o sistema de manutenção se deu nesse período de implementação do sistema ERP para controle foi muito relevante e ainda deve ser mais efetivo, tendo em vista que o sistema se completa a cada dia com mais informações o que deixa cada vez mais preciso o entendimento do que se deve ser aprimorado num contexto geral e conjunto com isso facilita a atuação da manutenção preventiva na linha de produção. A complementação diária do sistema leva a certeza de que o sistema tem uma clara eficiência e um alto resultado.

Como já foi demonstrado, o software trouxe mais do que agilidade na estratégia organizacional, trouxe consigo também uma ampla gama de vantagens como a parte econômica financeira e também a parte da preocupação ambiental, ou seja, a empresa tem mais do que apenas vantagens de tempo na manutenção, conta com um contexto geral de vantagens a ser entregue dia após dia.

Outra busca incessante da equipe que controla o PPCM é a correta programação das manutenções para que ocorram de forma correta no tempo estimado, porém sempre com a maior segurança possível, tudo isso aliado a boa eficiência nos termos de manutenção, ou seja, de forma com que se garanta a segurança operacional e a qualidade de produção no menor tempo possível. A grande maioria das vezes, a manutenção atua de forma programada em horários de contraturno ou ainda em finais de semana para maior agilidade da manutenção.

Outro fato importante que foi analisado é a economia que o sistema implantado gerou na empresa que como foi analisado se apenas 6 minutos diários forem economizados isso pode refletir em uma economia mensal próxima de R\$ 39.500,00, podendo garantir que o estudo realizado afirma que a eficácia

de implementação de um bom software controlador exclusivo para PPCM traz resultados muito significativos, ou seja, os objetivos contaram-se alcançados no estudo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida e por me permitir ultrapassar todos os objetivos e chegar a essa conquista. Agradeço também aos meus pais e meu irmão que nunca mediram esforços para que eu pudesse chegar até aqui. Não podendo deixar de agradecer aos professores, pelos ensinamentos e pelas correções ao longo do curso, excepcionalmente, ao Prof. Eng. Thiago Castro Bezerra que foi orientador deste trabalho e desempenhou a função sempre com muita dedicação e claro um agradecimento a todos os amigos e pessoas que de alguma forma contribuíram para essa conquista, o meu muito obrigado.

## **REFERÊNCIAS**

INAGAKI, Lucas do Prado. **Estudo comparativo sobre a implementação do planejamento e controle da manutenção (PCM) na indústria**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2016.

BAMPI, Gelson. **Exportações do Paraná crescem 12% em 2022**. Parana Cooperativo, 2022. Disponível em: <https://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/index.php/sistema-ocepar/comunicacao/2011-12-07-11-06-29/ultimas-noticias/141331-comercio-exterior-exportacoes-do-parana-crescem-12-em-2022..> Acesso em: 01 nov. 2022.

PEREIRA, Mario Jorge. **Técnicas Avançadas de Manutenção**. São Paulo: Ciência Moderna, 2010.

KARDEC, Alan; NASCIF, Julio . **Manutenção: Função Estratégica**. 3. ed. São Paulo: Quality Mark, 2009.

MIRSHAWKA, Victor; OLMEDO, Napoleão Lupes. **Manutenção: Função Estratégica**. 2. ed. Porto Alegre: Makron Books do Brasil, 1993.

RICARDO, Herbert; VIANA, Garcia. **PCM: Planejamento e Controle da Manutenção**. 2. ed. Curitiba: Quality Mark, 2002.

## **AValiação CLÍNICA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DO PACIENTE EQUINO PORTADOR DE BABESIOSE - RELATO DE CASO**

Ruann Paulo Vriesmann<sup>1</sup>  
Bruna Rayet Ayub<sup>2</sup>  
Claudia Gaiovis Prestes<sup>3</sup>  
João Estevão Sebben<sup>4</sup>

**RESUMO** A babesiose equina é um hemoparasita que acomete os equinos, asininos e muare de forma endêmica no território brasileiro assim como em diversos outros países do mundo todo. Esta afecção vem sendo estudada a dezenas de anos, principalmente em função do elevado número de distúrbios que pode acarretar individualmente aos animais acometidos, bem como em todo o plantel sem se subestimar as enormes perdas econômicas na equideocultura mundial. Este trabalho teve como objetivo a avaliação clínica, diagnóstico e tratamento do paciente equino portador de babesiose. Neste trabalho relatou-se o caso de uma égua de prova que apresentou sintomas iniciais para cólica e icterícia. Iniciou-se tratamento para cólica, porém houve também a suspeita de babesiose devido a icterícia. O diagnóstico foi realizado através do exame de hemograma, exame bioquímico, esfregando sanguíneo e PCR. Após confirmada a babesiose, o animal foi tratado com medicação antiparasitária com oferta fracionada e antitóxico, além de fluidoterapia com eletrólitos. Após o tratamento, o animal foi acompanhado durante 14 dias para avaliação de sua recuperação, na qual observou-se que o tratamento não foi efetivo de imediato, mas que após alguns dias o animal estava em melhores condições. A partir do caso relatado, conclui-se que a avaliação clínica do paciente é de suma importância para o rápido diagnóstico e tratamento, o que aumenta as chances de sucesso do caso. Mas além disso, sendo observado todos os sinais apresentados pelo paciente pode se abrir caminhos para diagnósticos diferenciais, o que é de grande importância para definir o diagnóstico é a realização de exames complementares.

**Palavras-chave:** Nutalia. Hemoparasita. Cavallo.

**ABSTRACT** Equine babesiosis is a hemoparasite that affects horses, donkeys and mules endemic in Brazil as well as in several other countries around the world. This condition has been studied for decades, mainly due to the high number of disorders that it can cause individually to the affected animals, as well as in the whole squad without underestimating the enormous economic losses in the world equideoculture. This study aimed to clinically evaluate, diagnose and treat an equine patient with babesiosis. In this work we report the case of a test mare that presented initial symptoms of colic and jaundice. Treatment was started for colic, but there was also a suspicion of babesiosis due to jaundice. The diagnosis was made through blood count, biochemical examination, blood smear and PCR. After confirming the babesiosis, the animal was treated with antiparasitic medication with fractional supply and antitoxic, in addition to fluid therapy with electrolytes. After treatment, the animal was monitored for 14 days to evaluate its recovery, in which it was observed that the treatment was not effective immediately, but that after a few days the animal was in better condition. From the reported case, it is concluded that the clinical evaluation of the patient is of paramount importance for the rapid diagnosis and treatment, which increases the chances of success of the case. But in addition, if all the signs presented by the patient are observed, paths can be opened for differential diagnoses, which is of great importance to define the diagnosis is the performance of complementary exams.

**Keywords:** Nutalia. Hemoparasite. Horse.

<sup>1</sup> Acadêmico do 10º. período de curso de Medicina Veterinária - UGV

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Doutora em Zootecnia e Professora do colegiado de Medicina Veterinária – UGV

<sup>3</sup> Médica Veterinária, Mestre em Desenvolvimento Regional e Professora do colegiado de Medicina Veterinária – UGV

<sup>4</sup> Médico Veterinário, Mestre em Desenvolvimento Regional e Professor do colegiado de Medicina Veterinária – UGV

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2018) o Brasil está entre os três primeiros países com a maior população de equinos, com plantel médio de 5,6 milhões de cabeças, sendo esta população mais concentrada na região sudeste do país. Os cavalos estão envolvidos em grande parte dos setores econômicos, no ano de 2018 o mercado da equinocultura faturou mais de R\$16,5 bilhões, favorecendo 3,2 milhões de empregos direcionados para o segmento, que de acordo com Rodrigues (2022) é seis vezes maior que o número de trabalhadores da indústria automobilística.

Devido ao controle sistemático instável do plantel nacional a *Babesia* que também é conhecida como Nutalliose ou Piroplasmose é uma doença causada por protozoários hemoparasitas. *Babesia equi* (nome atual *Theileria equi*) e *Babesia caballi* são transmitidos por várias espécies de carrapatos (ZAUGG, 2006).

Esta patologia pode afetar cavalos, burros e mulas estando disseminada por todo o Brasil e em várias partes do mundo. Seu aparecimento é de grande importância no meio equestre, pois é uma das principais doenças parasitárias que acometem esses animais (NIZOLI, 2005). Cavalos que já possuem anticorpos contra *Babesia*, considerados portadores crônicos, apresentam um nível de desempenho nos treinos inferior aos animais negativos (SOUZA et al., 2007).

Apesar da gravidade da patologia aguda, é muito importante diagnosticar animais com doença subclínica, pois esses portadores crônicos do parasita, além de reservatórios, podem apresentar recaídas em decorrência da queda dos níveis de anticorpos, acarretando prejuízos econômicos, decorrentes de perdas geradas pela redução do desempenho, inapetência e perda de peso (BOTTEON et al., 2005).

Esta doença parasitária é causada por *Babesia caballi* e *Theileria equi*, que são protozoários patogênicos nas hemácias. Conseqüentemente, a doença também é conhecida como Babesiose equina, doença vascular equina, febre biliar equina, Piroplasmose e Nutalliose como é mais conhecida na região de Joinville-SC por ser uma nomenclatura mais antiga. Que apesar de sintomas

clínicos semelhantes e métodos de diagnósticos e tratamentos, no entanto, verificou-se que a causa da doença é diferente, dependente do parasita causador (NANTES *et al.*, 2008; SOUTO *et al.*, 2014).

De acordo com Rego (2008), do ponto de vista da etiologia da doença o termo Nutaliose equina ou Piroplasmose equina é usado quando se fala de doenças construídas por esses protozoários ou quando se fala de doenças construídas por ambas os microrganismos causadores (*B. caballi* e *T. equi*), e devido à semelhança das manifestações clínicas das duas doenças, sendo apenas o nome *Babesiose* equina ou Nutaliose são aceitáveis na prática veterinária.

Este trabalho tem como objetivo geral revisar e relatar o estudo de caso sobre a *Babesiose* (*Nutallia*) em equinos, abordando a avaliação clínica, diagnóstico e tratamento do paciente. A escolha deste tema justifica-se pelo grande número de casos acompanhados durante o período de estágio supervisionado, quando comparado as demais patologias equinas observadas na região litorânea de Santa Catarina.

## RELATO DE CASO

Durante o período de estágio supervisionado, foi atendido pelo M.V. um equino, fêmea, SRD (sem raça definida) com 8 anos de idade, aproximadamente 345 kg (quilogramas), atleta de provas de salto, alojada em um haras na cidade de Joinville-SC. O proprietário chamou o médico veterinário na quinta feira por que a égua estava com sinais de cólica. Ao chegar no local a égua apresentava TPC 2,5, mucosas ictéricas (Foto 01), FC: 52 bpm (batimentos por minuto), FR: 36 mrpm (movimento respiratório por minuto), hipomotilidade cecal e temperatura 39.2 °C. Com o animal em pico febril realizou-se coleta de sangue de vaso sanguíneo da região periférica rostral para esfregaço sanguíneo. Em seguida, realizou-se a administração de 20ml de dipirona sódica (500mg/ml), conforme recomendação da bula para animais adultos, via intravenosa (IV). Em seguida, foi realizado a sondagem nasogástrica do animal e retirado conteúdo gástrico (não mensurado). Após a retirada da sonda, também foi coletado sangue para análise laboratorial (hemograma, bioquímico e PCR), devido à síndrome febre e mucosas ictéricas, o que levou o M.V a suspeitar de um quadro

de Babesiose. Na sequência, ainda se realizou 200ml e Sorbitol (500mg/ml), diluído em 7 litros de soro ringer lactato para hidratação do paciente.

Foto 01: Mucosa da região ocular com icterícia.



Fonte: O Autor, 2022.

No mesmo dia da coleta, o laboratório enviou ao M.V os resultados dos exames hematológico, bioquímico (Tabela 01), e resultado do esfregaço sanguíneo (Foto 2) nos quais foi possível observar alteração de eritrócitos (5,72 milhões/ $\mu$ l) que estavam abaixo do valor de referência (6 a 12 milhões/ $\mu$ l); e do hematócrito que é a porcentagem de volume ocupada pelas hemácias estava em 28% sendo que o valor de referência é acima de 30%. Ao avaliar o leucograma foi possível observar alteração de linfócitos e monócitos, os quais se apresentaram abaixo dos valores de referência para equinos (1320/ $\mu$ l e 88/ $\mu$ l respectivamente).

Já no exame bioquímico foi feito somente a avaliação da bilirrubina onde se obteve os resultados da bilirrubina total (3,45 mg/dl), bilirrubina direta (0,34 mg/dl) e bilirrubina indireta (3,11 mg/dl). Na avaliação microscópica de lâmina do esfregaço sanguíneo, houve resultado negativo.

Foto 02: Exame de esfregaço sanguíneo da égua Babalu pré-tratamento.





<b>Data de entrada:</b>	21/10/2022	<b>O.S.:</b>	682422
<b>Nome do Paciente:</b>	Babalu	<b>Espécie:</b>	Equina
<b>Nome do Tutor:</b>	Clodoaldo Dos Santos	<b>Raça:</b>	Srd Equino
<b>Médico Veterinário:</b>	Ramon Dias Senabio CRMV-SC 7891	<b>Sexo:</b>	Fêmea
<b>Clínica Veterinária:</b>	Ramon Dias Senabio	<b>Idade:</b>	8a 0m 0d

**PESQUISA DE HEMATOZOÁRIOS**

Material...: SANGUE COM EDTA

Metodologia: ANÁLISE MICROSCÓPICA DE ESFREGAÇO SANGUÍNEO

Resultado..... Amostra negativa.

Fonte: O Autor, 2022.

Após avaliação dos resultados dos exames de hemograma e bioquímico, iniciou-se o tratamento para babesiose. O M.V optou por utilizar Dipropionato de Imidocarb e Vitamina B12, utilizado na dose de 2 mg a cada 12 horas por 3 dias consecutivos, e antitóxico (mercepton) na dose de 40 ml IV/BID (recomendado de 20 até 100 ml/dia conforme bula). O tratamento foi previsto para três dias.

Na manhã do dia, após aplicação da prescrição médica a égua teve mais um desconforto abdominal compatível com síndrome cólica, além de apresentar diarreia devido a aplicação dos fármacos. Ao avaliar os parâmetros clínicos da paciente, observou-se FC: 36 bpm, FR: 24 mrpm, temperatura de 37,8 °C e leve grau de desidratação, com TPC em 3 segundos. Também foi observado que a paciente não comia feno, mas ao ser levada para caminhar, demonstrava muito interesse em comer grama verde.


O M.V identificou a necessidade de hidratar a paciente, porém não tinha a disposição soro, então, optou por passar a sonda nasogástrica e depositar diretamente no sistema digestório 5 litros de água junto a solução de eletrólitos, que de acordo com a bula continha: “carboidratos que fornecem energia e elevam gradualmente a taxa de glicose no sangue, possibilitando boa fonte de energia durante toda a prática esportiva ou em casos de desidratação”. O eletrólito foi utilizado na dose de 40g por ser um animal adulto, de acordo com recomendação da bula. Por fim, neste momento ainda foi realizado a aplicação de 20 ml de dipirona IV, e solicitado ao tratador que caminhasse junto ao paciente por aproximadamente 10 minutos.

Depois disso, ao soltar a égua na baia ela buscou por água, e demonstrou-se ativa e estável no restante do dia. A paciente permaneceu estabilizada devido

a provas que aconteciam na hípica, e não poderia ocupar o piquete. Ao final do dia foi novamente aplicado os fármacos recomendados pelo M.V.

Neste mesmo dia, o laboratório enviou ao M.V o resultado do exame PCR (Foto 03), no qual foi observado que a amostra mandada era positiva para presença de patógeno causador de babesiose.

Foto 03: Exame PCR (reação em cadeia da polimerase) da égua Babalu pré-tratamento à babesiose.



**Resultado de Exame Veterinário**

<b>Data de entrada:</b>	21/10/2022	<b>O.S.:</b>	682422
<b>Nome do Paciente:</b>	Babalu	<b>Espécie:</b>	Equina
<b>Nome do Tutor:</b>	Clodoaldo Dos Santos	<b>Raça:</b>	Srd Equino
<b>Médico Veterinário:</b>	Ramon Dias Senabio CRMV SC 7891	<b>Sexo:</b>	Fêmea
<b>Clínica Veterinária:</b>	Ramon Dias Senabio	<b>Idade:</b>	8a 0m 0d

**BABESIA SPP (qPCR)**  
Material...: SANGUE COM EDTA  
Metodologia: REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE - REAL TIME (PCR-RT)

Resultado..... AMOSTRA POSITIVA

Interpretação..... Os testes de qPCR (PCR REAL TIME) são exames de alta sensibilidade e especificidade. O método consiste em amplificar e identificar uma sequência específica do genoma do patógeno, sendo capaz de determinar a presença de pequenas quantidades do material genético do patógeno analisado na amostra.

Resultado falso positivo pode ocorrer em animais recém vacinados contra o patógeno examinado, caso a vacina contenha o segmento molecular pesquisado.

O resultado refere-se exclusivamente à amostra enviada pelo solicitante, sendo que amostras inadequadas podem levar a resultados falso negativos. Havendo persistência de sintomas clínicos indicativos da doença pesquisada, em resultados negativos, sugere-se coletas em diferentes datas para uma amostragem mais segura.

Fonte: O Autor, 2022.

No dia seguinte (terceiro dia) foi aplicado novamente os fármacos recomendados e a égua apresentava-se bem e estável, sendo liberada para participar da prova de salto. A paciente saltou a prova de 60 cm e foi campeã com sua amazona. No final do mesmo dia, recebeu novamente a medicação.

A partir do quarto dia, o tratamento medicamentoso foi encerrado e a paciente permanecem em monitoramento clínico. Após 7 dias do início do tratamento foram repetidos os exames iniciais (Tabela 01), nos quais observou-se relevante melhora no número de eritrócitos (7,13 milhões de células de hemácias), no hematócrito (31%), e na hemoglobina (11,3 g/dL). O V.C.M. (Volume Corpuscular Media) que antes era de 48,95 fl foi alterado para 43,48 fl, enquanto o H.C.M (Hemoglobina Corpuscular Media) que antes era de 15,56 pg foi para 15,85 pg, já o C.H.M.C (Concentração de Hemoglobina Corpuscular Media) de 31,79% subiu para 36,45% e o Rdw 18,10% desceu para 17,70. Já na

parte do leucograma os leucócitos estavam em 8,80 mil/  $\mu$ l abaixaram para 7,30 mil/  $\mu$ l, os segmentados que estavam em 7392 /  $\mu$ l foram para 5475 /  $\mu$ l, os linfócitos em 1320 /  $\mu$ l passaram para 1679 /  $\mu$ l e os monócitos com 88 /  $\mu$ l diminuíram para 73 /  $\mu$ l e agora tivemos a presença de eosinófilos que agora estão em 73 /  $\mu$ l. As plaquetas estavam em 174 mil/uL agora estão em 206 mil/uL e a proteína total em 6,20 g/dL subiu para 6,60g/dL. No exame bioquímico foi repetido somente a bilirrubina onde se encontrou os seguintes resultados bilirrubina total que foi de 2,2 mg/dL a bilirrubina direta que foi de 0,14 mg/dl e a bilirrubina indireta que foi de 2,06 mg/dl.

Os exames foram novamente repetidos com 14 dias após o tratamento, o que permitiu comparar os exames hemograma e bioquímico pré e pós tratamento para babesiose (Tabela 1), onde chamou a atenção que durante os 14 dias pós tratamento a égua apresentou melhoras, e dessa forma observou-se que a utilização dos fármacos promoveu melhora constante, e que nos remete a ideia de que o tratamento não é eficaz de forma instantânea, mas que demora alguns dias para se obter melhores resultados.

**Tabela 1** - Resultados dos exames de hemograma e bioquímico da égua Babalu, comparativo entre os dias 0, 7 e 14 do tratamento para babesiose.

	Valore de referência para equinos	Exame pré-tratamento para babesiose (Dia 0)	Exame pós-tratamento para babesiose (Dia 7)	Exame pós-tratamento para babesiose (Dia 14)
<b>Hemograma</b>				
Eritrócitos	6 a 12 milhões/ $\mu$ L	5,72 milhões/ $\mu$ L	7,13 milhões/ $\mu$ L	8,3 milhões/ $\mu$ L
Hematócrito	30 a 48 %	28%	31%	39 %
Hemoglobina	8,0 a 14,0 g/dL	8,9 g/dL	11,3 g/dL	12,9 g/dL
V.C.M.	34 a 58 fl	48,95 fl	43,48 fl	46,99 fl
H.C.M.	13,0 a 19,0 pg	15,56 pg	15,85 pg	15,54 pg
C.H.C.M.	31 a 37 %	31,79%	36,45	33,08 %
Rdw	18 a 22 %	18,10	17,70	18,00
<b>Leucograma</b>				
Leucócitos	6 a 12 mil/ $\mu$ L	8,8 mil/ $\mu$ l	7,3 mil/ $\mu$ l	9,2 mil/ $\mu$ L
Mielócitos	0 / $\mu$ L	0 / $\mu$ l	0 / $\mu$ l	0 / $\mu$ L
Metamielócitos	0 / $\mu$ L	0 / $\mu$ l	0 / $\mu$ l	0 / $\mu$ L
Bastonetes	0 a 240 / $\mu$ L	0 / $\mu$ l	0 / $\mu$ l	0 / $\mu$ L
Segmentados	2100 a 9000 / $\mu$ L	7392 / $\mu$ l	5475 / $\mu$ l	7636 / $\mu$ L
Linfócitos	1500 a 6000 / $\mu$ L	1320 / $\mu$ l	1679 / $\mu$ l	1288 / $\mu$ L
Monócitos	100 a 1000 / $\mu$ L	88 / $\mu$ l	73 / $\mu$ l	92 / $\mu$ L
Eosinófilos	100 a 1000 / $\mu$ L	0 / $\mu$ l	73 / $\mu$ l	184 / $\mu$ L

Basófilos	0 a 250 / $\mu$ L	0 / $\mu$ l	0 / $\mu$ l	0 / $\mu$ L
Plaquetas	100 a 500 mil/ $\mu$ L	174 mil/ $\mu$ l	206 mil/ $\mu$ l	212 mil/ $\mu$ L
Proteína Total	6,0 a 8,0 g/dL	6,2g/dL	6,6g/dL	6,4 g/dL
<b>Bioquímico</b>				
Bilirrubina Total	0,00 a 2,00 mg/dL	3,45 mg/dL	2,20 mg/dL	1,78 mg/dL
Bilirrubina Direta	0,00 a 0,40 mg/dL	0,34 mg/dL	0,14 mg/dL	0,14 mg/dL
Bilirrubina Indireta	0,20 a 2,00 mg/dL	3,11 mg/dL	2,06 mg/dL	1,64 mg/dL

Fonte: O Autor, 2022.

## DISCUSSÃO

De acordo com Rego (2008) a babesiose pode ser transmitida entre animais através carrapatos ou vetores biológicos hematófagos que carregam os patógenos *B. caballi* e/ou *T. equi*. No caso relatado, a égua Babalu não possuía carrapatos, porém, no local onde o animal ficava estabulado, existiam outros cavalos e cães, além da chegada constante de novos animais, principalmente em momentos de provas equestres. Portanto não se exclui a possibilidade de presença do vetor.

No caso exposto, o animal apresentou inicialmente sinais de cólica, leve desidratação, icterícia, hipomotilidade cecal e sinais de febre (39.2 °C). De acordo com Rego (2008), a principal queixa inicial de animais acometidos por babesiose é a diminuição do desempenho, principalmente em cavalos de competição ou de trabalho. Para Rothschild (2013), em casos de babesiose podem ocorrer manifestações clínicas inespecíficas como febre, sonolência e mucosas pálidas ou icterícia (resultados da destruição eritrocitária), mas também podem ser observados sinais clínicos semelhantes os de cólica, que incluem sudorese, cavar, olhar para o flanco e possivelmente inquietação.

Após a suspeita clínica estabelecida principalmente pela presença de mucosas ictericas, foi iniciado tratamento suporte para a síndrome febre com uso de dipirona e manejo para cólica com uso de sonda nasogástrica e fluidoterapia com sorbitol, assim como coleta de exames para babesiose (*B. caballi* e/ou *T. equi*). De acordo com Onyiche et al, (2019), independentemente das manifestações clínicas, a maioria dos cavalos apresentam algum grau de anemia com diminuição do hematócrito e ainda aumento da bilirrubina, o que leva a

icterícia. Para Rego (2008) o tratamento adequado da babesiose em equinos começa com a resolução das manifestações clínicas.

No exame clínico a paciente apresentou alteração de eritrócitos (5,72 milhões/  $\mu$ l) e hematócrito (28%) que estavam abaixo do valor de referência, alteração de linfócitos e monócitos, os quais se apresentaram abaixo dos valores de referência para equinos (1320/ $\mu$ l e 88/ $\mu$ l respectivamente), e presença de bilirrubina total (3,45 mg/dl), bilirrubina direta (0,34 mg/dl) e bilirrubina indireta (3,11 mg/dl), acima dos valores de referência. Todos dados compatíveis com a presença de babesiose. Ainda, a bilirrubina aumentada que se acumulou nos tecidos levou a icterícia. A hemoglobina livre na corrente sanguínea causa hemoglobinúria devido à sua excreção renal por meio de reações bioquímicas no soro, podendo produzir até mesmo bilirrubina, que se acumulam nos tecidos levando à icterícia (REGO, 2008).

No caso acompanhado, ainda foi realizado uma lâmina de esfregaço sanguíneo para confirmação do diagnóstico, que deu negativo, porém o exame laboratorial PCR foi positivo para presença de patógeno (sem especificação entre *B. caballi* e/ou *T. equi*). De acordo com Golynski *et al.*, (2008), nos casos clínicos em que o animal apresenta febre, hemoglobinúria e icterícia, associados à presença do vetor no ambiente, podem ser sugestivos de babesiose equina ou teileriose. No entanto, o diagnóstico só pode ser confirmado através da análise de um esfregaço sanguíneo ou da realização de exames laboratoriais. Como observado no caso relatado, o esfregaço sanguíneo trouxe resultado negativo, enquanto o PCR trouxe resultado positivo, além dos sinais clínicos também estarem favoráveis ao diagnóstico de babesiose, o que nos mostra que mesmo sendo o meio de diagnóstico mais rápido e barato, o esfregaço sanguíneo pode induzir ao erro.

Após confirmado o diagnóstico para babesiose (*B. caballi* e/ou *T. equi*), o tratamento se deu através do uso de dipropionato de imidocarb 2 mg/kg IM a cada 12 horas, vitamina B12 e antitóxico (mercepton), durante 3 dias. O dipropionato de imidocarb é um antiparasitário indicado para cavalos com babesiose, realizando a eliminação dos parasitas na corrente sanguínea de animais infectados, com mecanismo de ação que atua na fase aguda da doença diretamente no núcleo e citoplasma dos protozoários (CAMINO *et al.*, 2019; FUEHRER *et al.*, 2020; KUTSCHA *et al.*, 2012; ONYICHE *et al.*, 2019;

ROTHSCHILD, 2013; TAMZALI, 2013; TIROSH-LEVY et al., 2020). Mudanças na quantidade e na estrutura de seu material genético também as torna incapazes de se alimentar, bloqueando a entrada de certas substâncias parasitárias nas hemácias (SILVA et al., 2011).

De acordo com Wise *et al* (2013), a prescrição indicada de dipropionato de imidocard é de 4mg/kg IM a cada 72 horas, durante 12 dias para *T. equi* e 4mg/kg IM a cada 24 horas, durante 2 dias para *B. caballi*. De acordo com Rego (2008), a dosagem de 4mg/kg causa uma ampla eliminação parasitária, porém que também pode causar neurotoxicidade, toxicidade hepática e renal, o que aumenta a manifestação de efeitos colaterais como síndrome cólica, agitação e sudorese. Dessa forma, este problema pode ser resolvido dividindo a dose diária recomendada em duas aplicações, como descrito por Thomassian (2005), que indica 2 mg/kg IM a cada 12 horas, durante 2 dias.

Devido ao fato da não diferenciação da subespécie da *Babesia spp.* o Médico Veterinário optou em realizar duas aplicações diárias, dessa forma, justifica-se a mudança no protocolo de tratamento da Babesia equina para doses fracionadas buscando reduzir efeitos colaterais indesejados. Segundo Frerich & Holbrook, (1974) destacam-se como efeitos colaterais ao uso do dipropionato de imidocarb: a salivação, hipermotilidade intestinal e síndrome cólica, que apesar de serem transitórios, podem assustar alguns proprietários, agravar problemas subclínicos ainda não diagnosticados ou predispor a novas patologias, como deslocamentos e intussuscepção.

Ainda, a utilização do antitóxico foi importante para evitar toxicidade sanguínea e insuficiência renal. Segundo Rego (2008) o excesso de hemoglobina e bilirrubina no sangue é tóxico para os rins, e a cronicidade desse evento pode levar a danos nos rins e subsequente insuficiência renal.

Durante o tratamento da paciente, ainda foi necessário nova intervenção para hidratação junto ao uso de eletrólitos, e novamente o uso de dipirona. Todos como tratamento suporte a sinais de cólica. .

Por fim, os autores que abordam a temática da babesiose, de forma geral, comentam que a prevenção da babesiose está principalmente relacionada a medidas profiláticas em regiões endêmicas no controle de vetores, sendo difícil a erradicação da doença. Também deve-se atentar ao uso adequado de equipamentos estéreis e descartáveis em procedimentos clínicos, exames



hematológicos periódicos e a manutenção da higiene e sanidade de animais susceptíveis (SILVA et al., 2011). Rego (2008) indica a aplicação de banhos e sprays acaricidas aos animais e ao meio ambiente, sendo que, em cavalos o spray deve ser aplicado nos membros, abdômen, pescoço, cabeça e orelhas.

## CONCLUSÃO

A partir do caso relatado, conclui-se que a avaliação clínica do paciente é de suma importância para o rápido diagnóstico e tratamento, o que aumenta as chances de sucesso do caso. Mas além disso, que observado todos os sinais apresentados pelo paciente pode-se abrir caminhos para diagnósticos diferenciais, e que uma opção para definição do diagnóstico é a realização de exames complementares.

A respeito da definição do diagnóstico, conclui-se que apesar do esfregaço sanguíneo ser um dos exames mais baratos e estar entre os exames eleitos para diagnóstico da babesiose, pode ocorrer falso negativo, sendo assim podemos eleger o PCR como exame laboratorial confiável para o diagnóstico da babesiose em equinos.

Conclui-se também que a utilização de antiparasitário e hepatotóxico são fundamentais para a recuperação do paciente com Babesia, porém é importante manter o bem estar do animal durante o tratamento. Dessa forma, conclui-se ser uma boa medida fracionar as dosagens diárias recomendadas, realizando mais aplicações com menor quantidade de medicamento, para reduzir a possibilidade de efeitos adversos.

Por fim, ainda conclui-se sobre a importância da prevenção contra a babesiose a partir do uso de medidas profiláticas em regiões endêmicas no controle de vetores, através da manutenção da higiene e sanidade dos animais.

## REFERENCIAS

BOOZER, A.L.; MACINTIRE, D.K. Canine babesiosis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.33, p.885–904, 2003.

BOTTEON, P. T. L.; BOTTEON, R. C. C. M.; REIS, T. P.; MASSARD, C. L. **Babesiose em cavalos atletas portadores**. *Ciência Rural*, v.35, n.5, p.1136-1140, 2005. Acesso em 04 de setembro de 2022



CAMACHO, A.T.; GUITIAN, F.J.; PALLAS, E.; GESTAL, J.J.; OLMEDA, A.S. HABELA, M.A.; TELFORD, S.R.; SPIELMAN, A. Theileria (Babesia) equi and Babesia caballi infections in horses in Galicia, Spain. **Tropical Animal Health and Production**, v.37, n.4, p.293-302, 2005.

CAMINO, E., POZO, P., DORREGO, A., CARVAJAL, K. A., BUENDIA, A., GONZALEZ, S., DE JUAN, L., DOMINGUEZ, L., & CRUZ-LOPEZ, F. Importance of equine piroplasmosis antibody presence in Spanish horses prior to export. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, 11(2), 101329, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.101329>

DA CÁS, E.L.; BRASS, A.E.; GREIG, C.R.; DEPRÁ, N.M.; SILVA, C.A.M. Concentrações de creatino quinase, aspartato aminotransferase e desidrogenase láctica em potros do nascimento até os seis meses de idade. **Ciência Rural**, v.31, n.6, p. 1003-1006, 2001.

DE WAAL, D.T.; HEERDEN, J.V.; POTGIETER, F.T. An investigation into the clinical pathological changes and serological response in horses experimentally infected with B. equi and B. caballi. **Onderstepoort. Journal of Veterinary Research**, v. 55, n.4, p.33-35, 1987.

DE WAAL, T. **Equine piroplasmosis: a review. British Veterinary Journal**, v.148, n.1, p.6– 14, 1992.

EVANS, G.O. **Animal clinical chemistry: a practical handbook for toxicologists and biomedical researchers**. 2. ed., 2009. 310p

FRERICHS, W.M.; HOLBROOK, A.A. Treatment of equine piroplasmosis with imidocarb dipropionate. **Veterinary Record**, v.95, n.8, p.188-189, 1974.

FUEHRER, H. P., ALHO, A. M., KAYIKCI, F. N., SHAHI BAROGH, B., ROSA, H., TOMÁS, J., ROCHA, H., HARL, J., & MADEIRA DE CARVALHO, L. Survey of Zoonotic and Non-zoonotic Vector-Borne **Pathogens in Military Horses in Lisbon, Portugal. Frontiers in Veterinary Science**, 7(October), 1–7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.591943>

GOLYNSKI, A.A.; FERNANDES, K.R.; BALDANI, C.D.; GOLYNSKI, A.L.; MADEIRO, A.S.; MACHADO, RZ.; BOTTEON, P.T.L.; MASSARD, C.L. Estudo soropidemiológico da Babesia equi em equinos do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, determinado pelos testes de imunofluorescência indireta e Elisa. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, Supl. 1, p.317-321, 2008.

HAILAT, N.Q.; LAFI, S.Q.; AL-DARRAJI, A.M.; AL-ANI, F.K. Equine babesiosis associated with strenuous exercise: clinical and pathological studies in Jordan. **Veterinary Parasitology**, v.69, n.1-2, p.1-8, 1997.

IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em:  
<https://sidra.ibge.gov.br>. Acessado em: 18 mar 2022.

KUTSCHA, J., SUTTON, D. G. M., PRESTON, T., & GUTHRIE, A. J. Equine piroplasmosis treatment protocols: Specific effect on oro-caecal transit time as measured by the lactose 13C-ureide breath test. **Equine Veterinary Journal**, 44(SUPPL. 43), 62–67, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2012.00656.x>

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos>. Acesso em 03 de setembro de 2022

MEHLHORN, H.; SCHEIN, E. The piroplasms: a long story in short or “Robert Koch has seen it”. **European Journal of Protistology**, v.29, n.1, p.279–293, 1993. Acesso em 17 de setembro de 2022

NANTES, J. H. et al. Nutrição: Revisão de Literatura. **Revta Cient. Eletrôn. Med. Vet, São Paulo**, p. 1679-7353, 2008. Disponível em:[http://www.faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/6M24YHg9SljyFPD\\_2013-5-29-9-57-1.pdf](http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/6M24YHg9SljyFPD_2013-5-29-9-57-1.pdf). Acesso em: 03 de setembro de 2022

NIZOLI, L. Q. **Alterações hematológicas e humorais de equinos expostos à infecção por Babesia equi, na região sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. 39p. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal)- Universidade Federal de Pelotas, 2005. Acesso em 03 de setembro de 2022

ONYICHE, T. E. A review on equine piroplasmosis: **Epidemiology, vector ecology, risk factors, host immunity, diagnosis and control**. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(10), 2019. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101736>. Acesso em 17 de setembro de 2022

REGO, B. M. D. **Estudo da infecção natural por protozoários dos gêneros Babesia e Theileria numa exploração coudélica do Ribatejo**. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. 2008. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/988>. Acesso em: 02 de outubro de 2022.

RODRIGUES, L. **O mercado equino pós pandemia**. Site Portal Cavalus. Publicado em 20 de março de 2022. Disponível em: <https://cavalus.com.br/geral/o-mercado-equino-pos-pandemia/>. Último acesso em: 27/10.2022.

ROTHSCHILD, C. M. **Equine piroplasmosis**. **Journal of Equine Veterinary Science**, 33(7), 497– 508, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2013.03.189>

RUBINO, G.; CITO, A. M.; LACINIO, R.; BRAMANTE, G.; CAROLI, A.; PIERAGOSTINI, E.; PETAZZIA, F. Hematology and Some Blood Chemical Parameters as a Function of Tick-Borne Disease (TBD) Signs in Horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.26, n.10, p.475-480, 2006.

SILVA, J. R. et al. Avaliação do perfil renal de equinos submetidos ao tratamento com dipropionato de Imidocarb. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 57-58, 2011.

SOUTO, P. C. et al. **Babesiose equina por Theileria equi** – Relato de Caso. Ciência Veterinária nos Trópicos, Recife, v. 17, n. 3, p. 29-29, 2014. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

SOUZA, M. V. M. **Diagnóstico de babesiose equina por punção esplênica.** ABRAVEQ, 2007. Disponível em: <[www.abraveq.com.br/novo\\_2007/artigo\\_0009.html](http://www.abraveq.com.br/novo_2007/artigo_0009.html)> Acesso em: 03 de setembro de 2022

TAMZALI, Y. Equine piroplasmiasis: An updated review. **Equine Veterinary Education**, 25(11), 590–598,2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/eve.12070>

THOMASSIAN, A. Nutaliose (babesiose equina). **Enfermidades dos Cavalos**, p.76, 2005.

TIROSH-LEVY, S., GOTTLIEB, Y., FRY, L. M., KNOWLES, D. P., & STEINMAN, A. **Twenty years of equine piroplasmiasis research: Global distribution, molecular diagnosis, and phylogeny.** Pathogens, 9(11), 1–32, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/pathogens9110926>

WISE, L. N., KAPPEMEYER, L. S., MEALEY, R. H., & KNOWLES, D. P. (2013). **Review of equine piroplasmiasis.** **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 27(6), 1334–1346. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jvim.12168>

ZAUGG, J.L. Babesiose. In: SMITH, B. P. **Medicina Interna de Grandes Animais**, 3 ed. Barueri:Barueri, 2006, p. 1051-1055. Acesso em 02 de setembro de 2022.

## BIOINSUMOS NA CULTURA DA SOJA - ALTERNATIVA BIOLÓGICA PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

BATISTA, Diovana Gonçalves<sup>1</sup>  
FIGUEIRA, Cleusa Regiane Stchuk<sup>2</sup>

**RESUMO:** Os bioinsumos são produtos elaborados a partir de microrganismos, material vegetal, orgânico ou natural, utilizados em sistemas de cultivo agrícola para combater pragas e doenças, melhorar a fertilidade do solo e a disponibilidade de nutrientes para as plantas. O presente trabalho foi elaborado com o objetivo de apresentar uma visão atual dos bioinsumos na cultura da soja em um aspecto geral e com a justificativa de melhor apresentar tais produtos para ser uma alternativa sustentável para a agricultura brasileira. Foram abordados não apenas o contexto histórico, mas também os conceitos, sua relação com a sustentabilidade e seus desafios. Através desse estudo foi possível concluir que pouco ainda se conhece sobre os produtos biológicos, sendo um amplo campo para a pesquisa, tanto em questão de produtos comerciais quanto em produção on farm.

**Palavras-chave:** Bioinsumo, biológico, on farm, *Trichoderma*.

**ABSTRACT:** Bioinputs are products made from microorganisms, plant material, organic or natural, used in agricultural cultivation systems to combat pests and diseases, improve soil fertility and the availability of nutrients for plants. The present work was elaborated with the objective of presenting a current vision of the bioinputs in the soybean culture in a general aspect and with the justification of better presenting such products to be a sustainable alternative for the Brazilian agriculture. Not only the historical context was addressed, but also the concepts, their relationship with sustainability and their challenges. Through this study it was possible to conclude that little is known about biological products, being a wide field for research, both in terms of commercial products and on farm production.

**Keywords:** Bioinput, biological, on farm, *Trichoderma*

### INTRODUÇÃO

Bioinsumos (ou insumos biológicos) são produtos elaborados a partir de microrganismos, material vegetal, orgânico ou natural, utilizados em sistemas de cultivo agrícola para combater pragas e doenças e/ou melhorar a fertilidade do solo e a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Devido ao seu baixo nível tóxico e biodegradabilidade, esse tipo de insumo promove uma agricultura

---

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Agronomia, décimo período, do Centro Universitário UGV, União da Vitória-PR, Brasil. (aga-diovanabatista@ugv.edu.br).

<sup>2</sup> Graduada em Matemática pela Faculdade de Filosofia, ciências e Letras de União da Vitória-PR (FAFI), Mestre em Desenvolvimento e sociedade pela UNIARP de Caçador- SC, docente dos Colegiados de Engenharia e Agronomia do Centro Universitário UGV, União da Vitória - PR, Brasil. (prof\_cleusa@ugv.edu.br).

sustentável e reduz os impactos em relação aos agroquímicos comuns (MAPA, 2020).

Se comparados com os produtos convencionais e não biológicos, os bioinsumos oferecem vantagens que vão além de seus efeitos diretos. A longo prazo, essa substituição tende a favorecer a agricultura futuramente, viabilizando a sustentabilidade na produção agrícola, juntamente com a preservação da natureza e do meio ambiente através da redução de impactos ambientais. Além disso, os biológicos ajudam a aumentar a produtividade mantendo a segurança alimentar, o que agrega valor ao produto final. A redução de custos com aplicações intensivas de defensivos e fertilizantes também reflete diretamente na rentabilidade e na margem de lucro da lavoura (MAPA, 2020).

De acordo com a Embrapa, o mercado global de bioinseticidas faturou US \$3,4 bilhões em 2016, e para 2021, a estimativa é de que o setor alcance a marca de US \$7,5 bilhões de faturamento. Diante da diversidade biológica registrada no Brasil, das medidas de incentivo do governo, das pesquisas desenvolvidas pela Embrapa e do interesse dos produtores diante dos benefícios econômicos e ambientais, há uma grande expectativa de crescimento e evolução na cartela de produtos e na tecnologia dos bioinsumos para os próximos anos (EMBRAPA, 2020).

Após trazer uma breve definição na introdução deste estudo a respeito do conceito de bioinsumos, verifica-se que o mesmo tem grande importância para o desenvolvimento rural, econômico e ambiental do Brasil. Nesse sentido, os insumos biológicos oferecem oportunidades e flexibilização para com o produtor rural, fazendo com que o mesmo coloque em prática a sustentabilidade junto com um maior rendimento na lavoura.

O presente estudo justifica-se em apresentar uma análise dos insumos biológicos na cultura da soja. Como objetivo geral o estudo buscou abranger toda a situação atual dos bioinsumos, bem como seus desafios e dificuldades. Como objetivos específicos têm-se as seguintes propostas: descrever o conceito de insumos biológicos; mostrar o uso de bioinsumos no manejo de doenças fúngicas na cultura da soja; diferenças entre produtos comerciais e on farm; dificuldades na adoção de produtos biológicos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 TIPOS E CONCEITO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS

O termo bioinsumo, pela etimologia da palavra, pode ser “insumo de origem biológica”. No entanto, não existe um conceito amplamente utilizado na literatura que compreenda a complexidade e todo o escopo que envolve a demanda de usos destes insumos para o sistema produtivo. No Brasil, o termo bioinsumo é usado como sinônimo de produto biológico, bioproduto, produto de base biológica ou ainda como exemplos de produtos, tais como: bioinseticidas, biofertilizantes, bioinoculantes e outros (VIDAL et al., 2020).

Os bioinsumos exercem um papel fundamental na proteção da cultura, especialmente em áreas onde a resistência a pesticidas, nichos de mercado e preocupações ambientais limitam o uso de agrotóxicos. Os bioinsumos mais comumente usados são organismos vivos, patogênicos para a praga de interesse. Como exemplo de bioinsumos, podemos destacar:

- os agentes biológicos de controle: organismos vivos que promovem o controle das pragas de maneira natural na função de predadores e inimigos naturais;
- os bioestimulantes: produtos feitos a partir de substâncias naturais que podem ser aplicados nas sementes, no solo ou nas plantas para melhorar o desempenho, a germinação, o desenvolvimento das raízes e demais processos fisiológicos das plantas;
- os biofertilizantes: produto composto por componentes ativos ou substâncias orgânicas animais, vegetais ou microbióticas, que atuam aumentando a produtividade e a qualidade das plantas;
- os condicionadores biológicos de ambientes: substâncias que melhoram a atividade microbiológica dos ambientes de produção;
- os inoculantes biológicos: uso de microrganismos com foco na intensificação do processo natural de fixação biológica de nitrogênio e outras características benéficas para o desenvolvimento das plantas ( EMBRAPA, 2020).

Os bioinsumos constituem hoje uma nova promessa tecnológica que abre a possibilidade de conciliar interesses dentro do âmbito agrícola, oferecendo soluções inovadoras para responder a um crescimento cada vez maior por parte dos consumidores e setor produtivo que exigem mudanças ao uso expressivo de agrotóxicos (VIDAL et al., 2020). Os bioinsumos são uma alternativa que está cada vez mais presente no manejo da cultura, complementando o manejo



convencional, por representarem opções economicamente atrativas e ecologicamente aceitáveis (MARCHESE; FILIPPONE, 2018).

Alguns países têm alterado suas políticas para desencorajar o uso de produtos químicos e promover bioinsumos (AJMAL et al., 2018). Há um esforço internacional no sentido de organizar as ações de incentivo a bioinsumos, dentre elas: harmonizar conceitos, propor testes necessários para registro, estimular novos processos de registros que considerem as multifuncionalidades dos bioinsumos, adequar marcos regulatórios e normativos, instituir linhas de fomento ao desenvolvimento dos bioinsumos (VIDAL et al., 2020).

Um grande problema que vem como um empecilho para a promoção de bioinsumos é que seu modo de ação, efeitos e questões regulatórias ainda são desconhecidos pelo público e formuladores de políticas. Portanto, sua importância ainda não é amplamente compreendida. Há uma necessidade de conscientizar os agricultores, legisladores, governo e fabricantes para entender a importância dos bioinsumos (AJMAL et al., 2018).

## 2.2 MANEJO DE DOENÇAS FÚNGICAS RADICULARES NA CULTURA DA SOJA

Quando se fala em fungos habitantes do solo, há aqueles nativos do solo, que estavam presentes mesmo antes da introdução da planta cultivada, aqueles introduzidos pelo maquinário e aqueles introduzidos por sementes. Independente da origem do fitopatógeno, sua prevalência e os danos ao cultivo vão estar diretamente relacionados a sua população e às condições favoráveis (MEDEIROS et al., 2022)

Em sua grande maioria esses patógenos causam doenças monocíclicas, ou seja, seu inóculo aumenta ao longo dos ciclos de cultivos sucessivos com plantas suscetíveis e as reduções em produtividade são graduais e, assim, passam muitas vezes despercebidas nos primeiros anos de infestação. Portanto, o primeiro passo para o manejo de doenças fúngicas radiculares é a determinação de que fungo fitopatogênico está presente e quais os prejuízos que estão sendo causados (MEDEIROS et al., 2022).

As doenças radiculares ocorrem em um padrão de distribuição em reboleira e, portanto, um mapa de colheita ou análise de imagens de satélite NDVI podem direcionar a amostragem para determinação da etiologia das



perdas e dos danos obtidos na lavoura. Tanto as estratégias de amostragem quanto de quantificação do dano são áreas que estão sendo pesquisadas, mas ainda há muito o que se determinar para que um padrão próximo ao que se pratica com agricultura de precisão para fertilidade do solo possa ser extrapolado para o manejo de doenças radiculares (MEDEIROS et al., 2022). Infelizmente ainda não se tem validado um método que possa identificar com precisão todos os fungos ao mesmo tempo e a estratégia mais adequada é determinar os locais da propriedade onde está se observando redução em produtividade, identificar a causa e, caso se suspeite de etiologia fúngica, enviar para o laboratório de fitopatologia para determinar a espécie do agente etiológico. Note que para muitos desses fitopatógenos, a confirmação da identificação só pode ser dada por técnicas de biologia molecular como o PCR com primers específicos, como acontece para as espécies do complexo *Fusarium solani* (Cai et al., 2011) ou ainda para espécies do gênero *Macrophomina* (SANTOS et al., 2020).

Uma primeira característica importante de se considerar quando abordamos o tema bioinsumos para manejo de doenças radiculares são as estruturas de resistência. Todos os patógenos radiculares formam algum tipo de estrutura de resistência que pode garantir sua sobrevivência na ausência de um substrato em que possa crescer. Essas estruturas podem ficar dormentes no solo até que se tenha uma fonte de nutriente que estimule sua germinação (NELSON, 2004). Vale salientar que essas substâncias já são secretadas desde a embebição de sementes, na primeira fase da germinação, antes mesmo da protrusão radicular e, com isso, patógenos como *Pythium ultimum* podem infectar a semente, antes mesmo da planta emergir (ZITNICK et al., 2015). O conhecimento dessas particularidades é de suma importância para a determinação do bioinsumo mais adequado para o manejo, a forma e o momento ideal para sua aplicação.

Na Tabela 1 é apresentado os principais fungos fitopatogênicos habitantes do solo que infectam a soja, suas estruturas de resistência, gama de hospedeiras, sintomas e condições favoráveis para infecção.

**Tabela 1.** Características dos principais fungos causadores de podridões radiculares em soja no Brasil.

Fitopatógeno	Espécies	Sintomatologia	Estrutura de resistência	Gama de hospedeiras	Referências
Pythium spp.	P. ultimum var. ultimum P. ultimum var. sporangiiferum P. kashmirensis P. heterothallicum P. irregulare P. aphanteridium P. dissotocum P. echinulatum P. graminicola P. helicoides P. inflatum P. silvaticum P. toluosum	Tombamento de pré e pós emergência: apodrecimento da semente ou podridão aquosa na base do caule	oósporo	diversas plantas cultivadas tanto dicotiledôneas quanto monocotiledôneas	Hartman et al. (1999); Zitnick-Anderson; Nelson (2015); Broders et al. (2007)
Macrophomina	M. phaseolina M. pseudophaseolina M. euphorbiicola	Podridão de carvão: mancha cinzenta na base do caule visível no momento do enchimento de grãos, associado ao sintoma reflexo de epinastia e murcha de folhas culminando com morte precoce de plantas	escleródio	diversas plantas cultivadas tanto dicotiledôneas quanto monocotiledôneas	Negreiros et al. (2019); Santos et al. (2020)
Fusarium solani species complex	F. brasilense F. tucumaniae F. cuneirostrum F. paranaensis	Tombamento de plantas pela podridão na região do caule que apresenta mancha vermelha (podridão vermelha) e sintoma reflexo de folha do terço inferior com sintoma de clorose e necrose internerval (carijó). Algumas espécies podem causar o sintoma de morte súbita, com murcha e morte de plantas antes do enchimento de grãos. As infecções acontecem no início do desenvolvimento de plantas, mas os sintomas reflexos só aparecem a partir do florescimento	clamidósporo	leguminosas, principalmente soja e feijão	Roy et al. (1997) Scandiani et al. (2012); Aoki et al. (2005)
Fusarium oxysporum species complex	Grupos de compatibilidade vegetativa (VCG) e sexual que diferem em virulência	Podridão de raízes e bloqueio do fluxo de seiva bruta em função da colonização que resulta em murcha de plantas mais usualmente observada a partir do florescimento. O patógeno pode ser transmitido por semente e as infecções acontecem desde os primeiros estádios de desenvolvimento da plântula	clamidósporo	soja	Ellis et al. (2014); Lanubile et al. (2016)
Rhizoctonia solani	R. solani - diversos	Lesão deprimida	escleródio	várias dicotiledôneas,	Ajayi-Oyetunde;

	grupos de anastomose	marrom na região do colo que pode se tornar uma incisão anelar e levar ao tombamento		grupo de anastomose (AG) está relacionado a gama de hospedeiras	Bradley (2018)
--	----------------------	--	--	---	----------------

Com elevado grau de dificuldade de controle, devido à alta especificidade desses patógenos com o seu hospedeiro, as doenças do sistema radicular resultam de um solo desequilibrado, geralmente, com elevada simplicidade ecológica, baixa diversidade biológica e baixo potencial de resiliência (JENKINS; JAIN, 2010).

## 2.3 PRODUTOS APLICADOS AO TRATAMENTO DE SEMENTES

Embora inicialmente, os produtos adicionados às sementes possuíam unicamente o objetivo de conferir algum tipo de proteção, como fungicidas e inseticidas, atualmente, muitos outros são utilizados de forma isolada ou associados. Para efeito de caracterização, os produtos aplicados às sementes serão classificados como fitossanitários, fertilizantes, bioestimulantes, biorreguladores, inoculantes e outros (POSSENTI et al, 2022).

### 2.3.1 PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Os produtos fitossanitários representam a maior quantidade das substâncias aplicadas às sementes, uma vez que, provavelmente, seja a forma mais consolidada para o controle de doenças transmitidas por elas, especialmente aquelas causadas por fungos. Para a cultura da soja, o tratamento de sementes apesar de já existir e ser usado, passou a ser amplamente adotado a partir do final dos anos 1990, com fungicidas, inseticidas e nematicidas químicos, bem como com a inserção de produtos de origem biológica com ação sobre fitopatógenos de solo (MENTEN, 2005).

A eficiência do tratamento de sementes visando o controle de doenças, está relacionada com a erradicação do patógeno ou na capacidade protetiva conferida pelo produto. Para que esta eficiência seja alcançada, é necessária a utilização adequada do princípio ativo ou agente biológico e da sua dose/concentração, bem como da correta cobertura do produto nas sementes, no caso

de químicos, ou a fixação do agente biológico, em função da forma do tratamento empregada (MENTEN, 2005).

Atualmente, a investigação científica para o controle de doenças de plantas tem evoluído no sentido do uso de ativos menos agressivos ao meio ambiente, ao aplicador e ao próprio cultivo. Bem como muitos ativos não tem demonstrado eficiência de controle, fato ocasionado pela quebra de resistência das moléculas químicas, e a própria seleção de novos patógenos. Embora não seja algo tão recente, o uso de produtos de origem biológica, para o tratamento de sementes visando o controle de doenças, tal uso tem se intensificado e merece um destaque especial. Considerado como tratamento biológico de sementes, a utilização de agentes biológicos, com diferentes formas de ação, busca reduzir ou impedir a ação dos fitopatógenos presentes no solo e tem recebido grandes avanços nos últimos anos, com lançamentos de diversos produtos comerciais (MEYER et al; 2022).

No Brasil, para o tratamento de sementes de soja, os produtos contemplam na sua maioria como alvos biológicos os principais fungos habitantes do solo e nematoides que acometem a cultura, destacando-se os patógenos *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* e os nematoides *Heterodera glycines*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus*. Os produtos comerciais, contam na sua grande maioria com os agentes de biocontrole à base de fungos *Paecilomyces lilacinus*, *Pochonia chlamydosporia*, *Trichoderma asperellum*, *T. harzianum*, *T. koningiopsis* e à base de bactéria *Bacillus amyloliquefaciens*, *B. subtilis*, *B. pumilus*, *B. velezensis*, *B. thuringiensis*, *B. licheniformis* e *B. methylotrophicus* (MEYER et al; 2022).

Além dos produtos ofertados pela indústria, mais recentemente vem se avançando o processo de produção denominado de on-farm, o que levou a necessidade de regulamentação oficial. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Programa Nacional de Bioinsumos, tendo como marco legal o Decreto Presidencial 10.375 de 26 de maio de 2020 (Brasil, 2020).

## 2.4 PRODUÇÃO ON FARM

A procura por bioinsumos tem progredido no Brasil, acompanhando uma preferência mundial. Nos últimos anos, houve uma constante entrada de novos

produtos nacionais e importados no mercado brasileiro, além do surgimento de novas pequenas e médias empresas, de fundo nacional, até grandes multinacionais. Com isso, observa-se aumento do interesse pela produção de insumos biológicos nas propriedades agrícolas para uso próprio, também conhecida como produção on-farm (EMBRAPA, 2021).

Essa produção é realizada por replicação de produtos comerciais disponíveis no mercado ou pré-inoculação preparadas e comercializadas por empresas especializadas que também podem comercializar a infraestrutura utilizada nessa produção. Em algumas propriedades que investem em infraestrutura e pessoal especializado, são relatados casos de sucesso. Porém, também há constatações de uso de sistemas de produção precários e ineficientes, resultando em produtos sem qualidade (EMBRAPA, 2021).

No processo de produção on farm, apesar de ter ocorrido melhorias nos sistemas de produção, ainda é um problema a presença de contaminantes, seja por falta de equipamentos adequados, matéria prima com pouca qualidade ou da carência de profissionais especializados, sendo que, frequentemente, os microrganismos alvos de multiplicações não atingem concentrações adequadas (MEYER, 2022).

A Embrapa é protagonista no desenvolvimento de insumos biológicos e reconhece que a produção para uso próprio tem potencial para contribuir para a sustentabilidade e competitividade da agricultura brasileira. Porém, considera que existem riscos para o setor agrícola, seja pela falta de garantia de qualidade do produto resultante da multiplicação na propriedade, seja pela ausência de comprovação de segurança biológica a humanos, organismos não-alvo e ao ambiente.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em relação ao controle de doenças fúngicas radiculares na soja, o manejo biológico tem alcançado resultados significativos, com isso o mercado de biofungicidas tende a crescer. Estratégias com o uso de diferentes tipos de bioinsumos, como agentes de biocontrole, bactérias promotoras de crescimento e biofertilizantes também têm sido utilizados como alternativas aos fungicidas.

Os fungos classificados para auxiliar nesse controle, tem como seu principal representante o grupo dos ascomicetos, que podem controlar outros

fungos, bactérias e nematoides. Dentre os mais estudados, está o gênero *Trichoderma*, que são fungos habitantes de solo que apresentam diversos mecanismos de controle, principalmente contra patógenos radiculares, além do efeito de promoção de crescimento. Diversas espécies são estudadas para o controle de fungos radiculares, como *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma virens*, *Trichoderma viride*, entre outros.

No entanto, um dos principais exemplos de sucesso na soja, é o controle biológico do mofo-branco, causado por *Sclerotinia sclerotiorum*, patógeno de difícil controle devido sua capacidade de formar escleródios e por possuir uma ampla gama de hospedeiros. Assim, um dos principais mecanismos de ação do *Trichoderma* é o parasitismo do escleródio, que inviabiliza ou reduz a germinação carpogênica e miceliogênica e afeta drasticamente o potencial do inóculo.

Para as doenças radiculares, o tratamento de sementes tem representado a melhor forma de garantir a sobrevivência e o estabelecimento do agente biológico empregado, visto que os exsudatos liberados na germinação da semente suportam o crescimento do microrganismo benéfico, que se desenvolve intimamente associado com as raízes.

A oportunidade para a utilização em larga escala dos bioinsumos está no uso combinado com práticas agronômicas já estabelecidas nas lavouras, como no tratamento de sementes, no sulco de semeadura e/ ou na aplicação em conjunto com fungicidas e/ou herbicidas desde que se atente para a compatibilidade.

No tratamento de sementes é importante levar em consideração a compatibilidade com os produtos químicos, dado que a semente de soja já é comercializada ao produtor com o tratamento com fungicida. Nas situações de incompatibilidade, no qual o princípio ativo químico pode comprometer as células microbianas, a opção mais simples e viável para contornar o problema é a aplicação separada dos produtos, na qual o bioproduto pode ser aplicado via sulco de plantio.

Todavia, se levarmos em consideração produtos on farm para tal finalidade, talvez não seja obtido o resultado esperado, devido à alta porcentagem de contaminantes presentes nesses produtos. No sistema on farm, acredita-se que este tema seja um dos maiores desafios, haja visto que mesmo

com estruturas mais especializadas para o processo produtivo, carece de padrão de qualidade da matéria prima, e inserção de técnicas que permitam uma maior vida de prateleira, neste sentido, a concentração e a viabilidade são instáveis após algumas horas em armazenamento.

Nessa mesma linha, a não utilização de tecnologia apropriada para o processo produtivo pode resultar em produto com baixa ou nenhuma eficiência como relatado por Valicente et al., 2018, que realizaram estudos com produtos on farm a base de *B. thuringiensis*, e observaram que além de contaminações, inexistia a presença de cristais, estrutura determinante para eficiência a campo do inseticida à base de *B. thuringiensis*.

Conforme dados fornecidos pela Embrapa Soja, em 2021, uma análise de qualidade de inoculantes à base de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*, produzidos em fazendas de várias regiões do Brasil, a equipe da Embrapa Soja constatou que 100% das amostras analisadas estavam contaminadas com vários microrganismos, 44% apresentavam isolados pertencentes a gêneros que abrigam potenciais patógenos humanos (ex.: *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, *Acinetobacter*), 1/3 dos quais apresentava resistência a agentes antimicrobianos (EMBRAPA, 2021).

Produzir inoculantes de alta qualidade exige profundos conhecimentos em microbiologia, biotecnologia e bioprocessos. Retrocessos são altamente prováveis caso a produção de inoculantes passe a ser realizada nas propriedades, conhecida como produção on farm, ou produção caseira, em que todas as técnicas para se obter inoculante de alta qualidade em termos de concentração celular, ausência de contaminantes e garantia da presença do microrganismo de interesse não são totalmente aplicadas.

Visto todos os dados apresentados por diversos autores sobre o tema abordado neste trabalho, é possível ver um aumento no uso de produtos biológicos, inclusive nos produtos de origem on farm. Entretanto, nota-se também um déficit de informações sobre o tema no geral, tendo poucos estudos publicados e grande dificuldade tanto na fabricação desses produtos, quanto na sanidade e desempenho dos mesmos, principalmente em produtos on farm.



## REFERÊNCIAS

BARBOZA, N. S. C. **Eficiência de produtos biológicos comerciais e multiplicados on farm no controle de pragas e doenças no cafeeiro.** 2022. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/36156>. Acesso em: 09 nov. 2022.

BRAÚNA, L. M. **Controle biológico do mofo branco por isolados de Trichoderma nas culturas de soja e feijão comum.** 2011. xii, 82 f., il. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/11198>. Acesso em: 08 nov. 2022.

DILL, R. E. **BIOINSUMOS NA AGRICULTURA BRASILEIRA: Alternativa biológica para uma agricultura ambientalmente sustentável.** Disponível em: [https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/2157/\\_bioinsumos\\_na\\_agricultura\\_brasileira.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/2157/_bioinsumos_na_agricultura_brasileira.pdf?sequence=-1&isAllowed=y). Acesso em: 29 out. 2022.

EMBRAPA. **Produção de microrganismos para uso próprio na agricultura (on-farm) - Esclarecimentos Oficiais.** Disponível em: [https://www.embrapa.br/esclarecimentos-oficiais/-/asset\\_publisher/TMQZKu1jxu5K/content/nota-tecnica-producao-de-microrganismos-para-uso-proprio-na-agricultura-on-farm-?inheritRedirect=false](https://www.embrapa.br/esclarecimentos-oficiais/-/asset_publisher/TMQZKu1jxu5K/content/nota-tecnica-producao-de-microrganismos-para-uso-proprio-na-agricultura-on-farm-?inheritRedirect=false). Acesso em: 09 nov. 2022.

GEREMIAS, L. D. Perspectivas do mercado de controle biológico no Brasil. **Agropecuária Catarinense**, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 12-13, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/305>. Acesso em: 9 nov. 2022.

MEYER, M. C. et al. **Bioinsumos na cultura da soja.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1143066/bioinsumos-na-cultura-da-soja>. Acesso em: 17 out. 2022.

MEYER, M. C. et al. **Ensaio cooperativos de controle biológico de mofo-branco na cultura da soja - safras 2012 a 2015. Documento 368.** Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Juliatti-Cezar/publication/301602554\\_Doc\\_368/links/571c1d1108aee3ddc569e38c/Doc-368.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juliatti-Cezar/publication/301602554_Doc_368/links/571c1d1108aee3ddc569e38c/Doc-368.pdf). Acesso em: 29 out. 2022.

MEYER, M.C. et al. **EFEITO DE TRATAMENTOS PARA BIOCONTROLE DE MOFO-BRANCO SOBRE A VIABILIDADE DE ESCLERÓDIOS DE *Sclerotinia sclerotiorum*.** Disponível em: [https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/964704/1/Efeitodetratamento\\_sparabiocontroledemofobrancosobreaviabilidadedeesclerodiosdeSclerotiniasclerotiorum.pdf](https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/964704/1/Efeitodetratamento_sparabiocontroledemofobrancosobreaviabilidadedeesclerodiosdeSclerotiniasclerotiorum.pdf). Acesso em: 08 nov. 2022.

MORANDI, M. A. B. et al. **Controle Biológico de Doenças de Plantas no Brasil.** Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/579982/1/2009CL07.pdf>.

Acesso em: 30 out. 2022.

MORANDI, M. A. B. et al. **Controle biológico de fungos fitopatogênicos.**

Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/577046/1/2009AP22.pdf>.

Acesso em: 09 nov. 2022.

SILVA, M. B.. **Programa Nacional de Bioinsumos: história, situação atual e perspectivas futuras.** 2021. 67 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso

(Bacharelado em Agronomia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/30727>. Acesso em: 29 out.

2022.

## ENSAIOS DE TRAÇÃO EM COMPOSTOS POLIMÉRICOS

Theo Cesar Juszcak<sup>1</sup>

Rodrigo Luiz Przybisz<sup>2</sup>

Jefferson César dos Santos<sup>3</sup>

**RESUMO:** O presente crescimento populacional e a preocupação com reciclagem de materiais são assuntos de extrema importância, nota-se atualmente a falta de matéria prima e um dos meios de resolução deste problema é a reutilização destes componentes. A presente pesquisa possui o objetivo de verificação da possibilidade da reciclagem de plásticos em compostos poliméricos, aumentando sua aplicabilidade em meio industrial, a metodologia utilizada é a da pesquisa quantitativa, baseando-se nos resultados do ensaio de tração realizado por acadêmicos do oitavo período do curso de Engenharia Mecânica em uma máquina universal de ensaios EMIC, situada no Laboratório de Mecânica das dependências da Ugv - Centro Universitário. Os resultados apontam uma melhor resistência à tração dos compósitos reforçados com malha metálica, contudo, estudos mais desenvolvidos podem seguir sua verificação

**PALAVRAS-CHAVE:** Compostos poliméricos; Ensaio Laboratorial; Reciclagem.

**ABSTRACT:** The present population growth and the concern with recycling materials is a matter of extreme importance, there is currently a lack of raw materials and one of the means of solving this problem is the reuse of these components. This research has the objective of verifying the possibility of recycling plastics into polymeric compounds, increasing their applicability in an industrial environment, the methodology used is that of quantitative research, based on the results of the tensile test carried out by academics of the eighth period of Mechanical Engineering course in a universal EMIC test machine, located in the Mechanics Laboratory of the Centro Universitário do Vale do Iguaçu Ugv. The results point to a better tensile strength of the composites reinforced with metallic mesh, however, more developed studies can follow its verification.

**KEYWORDS:** Polymeric compounds; Laboratory Test; Recycling.

### 1 INTRODUÇÃO

Desde o início da década, a crescente expansão do uso de componentes poliméricos na produção de diversos produtos, alastra um óbice ao desenvolvimento sustentável, a poluição por microplásticos. Esses materiais representam de 60 a 80% do total de resíduos encontrados em ambientes marinhos de acordo com Gregory e Ryan apud Derraik (1999, p 22). Métodos de reutilização de tais materiais, previamente ao seu descarte foram desenvolvidos, visando tanto sua matriz econômica, quanto ecológica.

Desta forma, o presente trabalho vem com o objetivo de reciclar produtos poliméricos descartados, com métodos e técnicas de produção sustentáveis, gerando produtos de qualidade comercial. Os métodos utilizados para a

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Mecânica pela Ugv Centro Universitário

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Mecânica pela Ugv Centro Universitário

<sup>3</sup> Licenciado em Matemática e Especialista em Educação Matemática pela Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória (FAFIUV).

verificação da viabilidade dos materiais, se dá pela análise da resistência à tração de corpos de prova submetidos a diferentes composições. Visando impactos ambientais e sociais, o projeto busca orientar e classificar novas utilizações de materiais descartados.

A presente pesquisa usa de métodos bibliográficos e laboratoriais, baseando-se em normas técnicas da ABNT, para uma maior confiabilidade no processo, e referências bibliográficas pertinentes, Elementos de Máquinas, de Sarkis Melconian (2019) e Elementos de Máquinas de Shigley de Richard e Keith (2016).

Para melhor entendimento o presente trabalho é subdividido em capítulos, a preparação do material, que envolve a confecção dos corpos de prova, adequação do material e métodos de remodelagem. A execução dos ensaios de tração, e por fim, a análise dos resultados consultando referências bibliográficas.

## **2 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. RECICLAGEM DE POLÍMEROS E IMPACTO AMBIENTAL**

No Brasil, existe um grande mercado para a reciclagem do plástico a ser explorado, este mercado tem muito a crescer visto que de todos os resíduos sólidos domésticos coletados em território nacional somente 2,1% são encaminhados para reciclagem de secos como aponta a associação ABRELPE (2018).

### **2.2. MATERIAIS COMPÓSITOS POLIMÉRICOS**

Como descrito no livro Composite Materials Prepared from Waste Textile Fiber, Bateman e Wu (2001) desenvolveram materiais compósitos utilizando polietileno de baixa densidade como matriz e resíduos de carpetes à base de fibras de poliamida (PA) e juta como fase dispersa. Nesse estudo, os compósitos foram obtidos por moldagem por compressão à quente e extrusão. Os resultados mostraram que o módulo de elasticidade aumentou com o aumento do teor de resíduo na mistura devido ao aumento de rigidez com a incorporação das fibras, enquanto o alongamento e a resistência à tração diminuíram. Tais asserções auxiliam o desenvolvimento posterior do trabalho.

## **3 METODOLOGIA**

O projeto é uma pesquisa aplicada com análise quantitativa dos dados gerados pelos gráficos do ensaio de tração da máquina universal de ensaios EMIC, nas dependências do laboratório de mecânica da Ugv - Centro Universitário. Na realização dos ensaios de tração, em respeito a usinagem dos corpos de prova, dados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) foram seguidos.

O alvo do presente trabalho é demonstrar a liga para abranger sua aplicabilidade.

### 3.1 POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (HDPE)

Citando Stevens em Polymer Chemistry an Introduction (1999) as moléculas do etileno sob as condições de operação do método Phillips de produção, são polimerizadas anionicamente, gerando predominantemente macromoléculas lineares. O baixo grau de ramificação do HDPE permite um melhor empacotamento das moléculas e, como consequência, um alto grau de cristalinidade (60 a 80 %) e densidade maior (0,942 a 0,965 g/cm<sup>3</sup>).

A rigidez e a resistência à tração destas resinas são consideravelmente maiores do que as correspondentes aos tipos de baixa e média densidades. A resistência a impactos é ligeiramente menor, como seria de se esperar em materiais rígidos, mas, mesmo assim, são altos os valores em comparação com outros termoplásticos, especialmente em baixas temperaturas, referenciando-se em Albuquerque (2001).

### 3.2 FIBRA DE ALGODÃO

O algodão é uma fibra branca obtida dos frutos de algumas espécies do gênero Gossypium, família Malvaceae, é um material natural, fibroso e de boa resistência à tração, afirmando sua utilização no projeto.

### 3.3 MALHA METÁLICA DE AÇO

O uso de um componente de superior resistência à tração, porém de superfície lisa, evidencia um comparativo de um material mais resistente, porém de baixa adesão à matriz polimérica.

### 3.4 PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Para um melhor aproveitamento do material, a fundição foi o método utilizado na confecção dos corpos de prova.

### 3.4.1 Foto dos Corpos de Prova

A figura 1 a seguir representa da esquerda para a direita, em ordem, o primeiro e o segundo são compostos somente de HDPE reciclado, o terceiro e quarto são compostos de HDPE reciclado reforçado com a malha metálica e o quinto e sexto corpo de prova são compostos de HDPE reciclado reforçado com fibra de algodão, em total dispersão e ordenado, consecutivamente.

Figura 1 – Corpos de Prova



Fonte: O autor, 2022

É possível identificar os concentradores de tensão, que são esses rebaixos internos no corpo de prova, o deixando mais esbelto e tendendo o ponto de ruptura a ser mais próximo ao meio da peça.

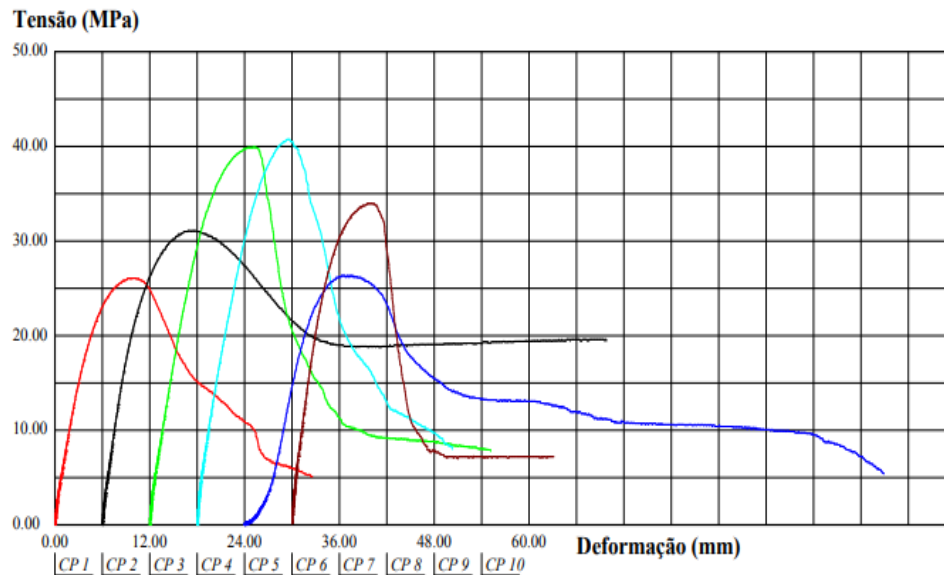
### 3.5 REALIZAÇÃO DO ENSAIO DE TRAÇÃO

Após realizado a fixação dos corpos de prova, através das pinças pneumáticas da máquina universal de ensaios EMIC, a sincronização com o computador foi realizada, para que o gráfico possa ser gerado e os resultados armazenados.

### 3.5.1 Gráfico Tensão versus Deformação gerado pela máquina EMIC

O gráfico 1 a seguir apresenta a tensão aplicada em relação à deformação do polímero, dados estes que foram coletados diretamente no software do equipamento.

Gráfico 1 – Tensão versus Deformação



Fonte: O autor, 2022

A figura 2 retorna os valores numéricos do ensaio de tração realizado, podemos observar claramente que os corpos de prova 3 e 4 suportaram uma força média muito maior do que os corpos de prova 1, 2, 5 e 6.





## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. RELAÇÃO DE ADESÃO DO COMPOSTO**

Ao analisar os resultados obtidos pelo gráfico do ensaio de tração, a baixa rugosidade e conseqüentemente falta de adesão do polímero ao mesmo não comprometeram sua performance, deixando o material com um comportamento menos dúctil.

Os corpos de prova que possuíam fibra de algodão em sua composição demonstraram que a maior adesão da fibra ao material, em um meio mais disperso, resultou em um comportamento mais dúctil, e, na fibra ordenada, um resultado menos dúctil e mais resistente.

### **4.2. COMPARATIVO DA INSERÇÃO DE ENRIJECEDORES NO COMPOSTO**

Os resultados obtidos evidenciam que a inserção de componentes de maior resistência a tração em compostos poliméricos é benéfica à resistência mecânica do composto e condizente ao esperado, os corpos de prova com enrijecedores obtiveram um resultado que evidencia um comportamento mais plástico.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O reaproveitamento de embalagens plásticas de polietileno de alta densidade, através da concepção de compósitos, mostrou-se possível, aumentando sua aplicabilidade ao melhorar seu comportamento mecânico.

Com base no ensaio de tração da máquina universal de ensaios EMIC, possibilita-se as seguintes conclusões:

- a) O Compósito que apresentou a melhor resistência à tração foi o reforçado com malha metálica;
- b) A organização de fibras no compósito de Algodão e HDPE que mostrou um melhor desempenho é a ordenada;
- c) A inserção de enrijecedores dificulta o processo de fundição do polímero.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABRELPE, 2018, SNIS 2019.

ALBUQUERQUE, J. A. C. **Planeta Plástico – Tudo o que você precisa saber sobre plásticos**. Porto Alegre: Sagra, p. 97-99, 2001.

BATEMAN, S. A.; WU, D. Y. **Composite Materials Prepared from Waste Textile Fiber**. *Journal of Applied Polymer Science*, v. 81, p. 3178-3185, 2001.

DERRAIK, J.G.B. **The pollution of the marine environment by plastic debris: a review**. *Marine Pollution Bulletin*, v. 44, n. 9, p. 842-852, 2002. MELCONIAN, S. **Elementos de Máquinas**, 2019.

RICHARD, B.; KEITH, N.J. **Elementos de Máquinas de Shigley**. 2016.

STEVENS, M. P. **Polymer Chemistry an Introduction**. 3° edição: Oxford, p. 3-15, 1999.

## HERNIORRAFIA DIAFRAGMÁTICA ASSOCIADA A ENTERECTOMIA PARCIAL EM GATO EM FELINO: RELATO DE CASO

Artur Fleck Savaris<sup>1</sup>  
Bruna Rayet Ayub<sup>2</sup>  
Giovanna Gavazzoni<sup>3</sup>  
Maurício Civiero<sup>4</sup>

**RESUMO:** A hérnia diafragmática traumática (HDT) em gatos se desenvolve mais frequentemente como resultado de trauma abdominal fechado ou outro tipo de trauma abdominal contuso. Este trabalho tem como objetivo apresentar um relato de caso de herniorrafia diafragmática associada a enterectomia parcial em um gato adulto a fim de compartilhar a experiência clínica e analisar a conduta médico veterinária adotada no tratamento, bem como os resultados alcançados. Os acidentes automobilísticos são a causa mais comum de HDT, assim como o caso da paciente atendida. A presença e a gravidade dos sinais clínicos podem variar com o tempo de existência da hérnia, órgãos específicos afetados e o grau de comprometimento. A intervenção cirúrgica é o único recurso em todos os casos de HDT. A estabilização de animais antes da anestesia e cirurgia pode reduzir as taxas de mortalidade. Em gatos, as abordagens cirúrgicas subcostal lateral, paracostal e transtorácica podem ser empregadas, mas a mais comum é a laparotomia da linha média. Após a cirurgia, os pacientes devem ser monitorados intensivamente e deve ser fornecido suporte adequado de oxigênio e controle da dor. A transfusão sanguínea é indicada em quadros de anemia grave. O tratamento bem-sucedido da hérnia diafragmática traumática requer avaliação cuidadosa do paciente, intervenção apropriada para lesões concomitantes e estabilização eficaz antes da cirurgia. Portanto, tanto a conduta do médico veterinário que encaminhou a paciente quanto a da médica veterinária que realizou o tratamento foram adequadas e essenciais para a recuperação da felina.

**Palavras-chave:** Hérnia Diafragmática. Trauma. Ruptura do Diafragma.

**ABSTRACT:** Traumatic diaphragmatic hernia (TDH) in cats most often develops as a result of blunt abdominal trauma or other blunt abdominal trauma. This paper aims to present a case report of diaphragmatic herniorrhaphy associated with partial enterectomy in an adult cat in order to share the clinical experience and analyze the veterinary medical conduct adopted in the treatment, as well as the results achieved. Car accidents are the most common cause of TDH, as is the case of the patient attended. The presence and severity of clinical signs may vary with the age of the hernia, specific organs affected, and the degree of involvement. Surgical intervention is the only recourse in all cases of TDH. Stabilizing animals before anesthesia and surgery can reduce mortality rates. In cats, lateral subcostal, paracostal, and transthoracic surgical approaches may be employed, but the most common is midline laparotomy. After surgery, patients should be monitored intensively and adequate oxygen support and pain management should be provided. Blood transfusion is indicated in cases of severe anemia. Successful treatment of traumatic diaphragmatic hernia requires careful patient assessment, appropriate intervention for concomitant injuries, and effective stabilization prior to surgery. Therefore, both the conduct of the veterinarian who referred the patient and that of the veterinarian who performed the treatment were appropriate and essential for the recovery of the feline.

**Keywords:** Diaphragmatic hernia. Trauma. Diaphragm Rupture.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do 10º. período de curso de Medicina Veterinária - UGV

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Doutora em Zootecnia e Professora do colegiado de Medicina Veterinária – UGV

<sup>3</sup> Médica Veterinária, Mestre em Zootecnia e Professora do colegiado de Medicina Veterinária – UGV

<sup>4</sup> Médico Veterinário, Doutor em Zootecnia e Professor do colegiado de Medicina Veterinária – UGV

## INTRODUÇÃO

O diafragma é uma partição musculotendínea que separa os órgãos abdominais e torácicos, auxilia na ventilação e tem um papel no movimento do líquido linfático (DAS et al., 2016). A hérnia diafragmática é uma abertura ou rasgo no diafragma, que permite que parte dos órgãos abdominais, como estômago, baço, fígado e intestinos, subam para a cavidade torácica perto dos pulmões. Essa condição pode ser congênita ou traumática. A primeira é resultante de um defeito congênito ocasionado por um orifício no diafragma ou ausência do mesmo, enquanto a segunda ocorre a partir de um trauma (AL-HYANI et al., 2012). Em cães e gatos, a hérnia diafragmática traumática (HDT) se desenvolve mais frequentemente como resultado de trauma abdominal fechado ou outro tipo de trauma abdominal contuso (SCHMIEDT et al., 2003).

O aumento súbito da pressão abdominal causada no impacto é dissipado cranialmente, resultando na ruptura do diafragma. A herniação de órgãos abdominais na cavidade torácica e qualquer acúmulo subsequente de líquido pleural por hemorragia ou aprisionamento de órgãos podem resultar na incapacidade de inflar alguns ou todos os lobos pulmonares (FOSSUM et al., 2014). Embora a disfunção respiratória (ou seja, dispneia, taquipneia, cianose) seja o sinal de apresentação mais comum de HDT, alguns animais podem apresentar comprometimento respiratório mínimo (WORTH; MACHON, 2005). A perda da linha diafragmática e da silhueta cardíaca, aparência dos órgãos abdominais, alças intestinais ou gás no tórax ou abdome fino são sinais radiográficos característicos (BESALTI et al., 2011).

A correção cirúrgica da TDH é necessária para repor o conteúdo abdominal, aliviar o comprometimento respiratório e restabelecer a função diafragmática (SCHMIEDT et al., 2003; FOSSUM et al., 2014). Após o tratamento cirúrgico, a taxa de sobrevivência relatada é de 54-90%. Os avanços no manejo cirúrgico e anestésico da hérnia diafragmática traumática têm contribuído para a obtenção de melhores resultados (DAS et al., 2016).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar um relato de caso de herniorrafia diafragmática associada a enterectomia parcial em um gato adulto a fim de compartilhar a experiência clínica e analisar a conduta médica veterinária adotada no tratamento, bem como os resultados alcançados. Os dados

apresentados foram coletados durante o Estágio Supervisionado III, na área de Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais.

## 2 RELATO DE CASO

Felina, fêmea, SRD, com 4 anos de idade, chamada Lucrecia, foi trazida ao Hospital Veterinário Stolf no dia 13 de agosto de 2022 para consulta, após ser encaminhada por outra clínica, com suspeita de ruptura diafragmática. Durante a conversa com os tutores, foi relatado que ela havia sido atropelada na garagem de casa no dia anterior, levada ao veterinário e passado a noite internada. Nesse período, ela foi mantida em fluidoterapia e medicada com Metadona (0,3mg/kg – IM) e Meloxicam (0,1mg/kg).

Por meio do exame clínico, foi possível observar que a paciente se apresentava letárgica, com mucosas pálidas, levemente ictéricas, turgor cutâneo diminuído e TPC (Tempo de Preenchimento Capilar) de 4s. Ela também se manteve prostrada o tempo todo. Foram observados, ainda, escleras com coloração avermelhada (hemorragia subconjuntival) bilateral, movimento respiratório curto e rápido, sem expansão do tórax, e temperatura retal de 38.3°C. Na radiografia, encaminhada pelo médico veterinário anterior, foi possível observar alças intestinais na cavidade torácica (Figura 01).

Figura 01 – Radiografia Abdome e Tórax na projeção LLD encaminhada ao HV Stolf.



Fonte: Hospital Veterinário Stolf (2022).

No primeiro momento, foi decidido estabilizar e hidratar a paciente para posteriormente realizar o procedimento de herniorrafia diafragmática. Aferida



PAS (Pressão Arterial Sistólica) e glicemia, os quais, estavam dentro da normalidade para a espécie. Foi, então, iniciada a administração de Ampicilina (22 mg/kg- IV). Após a estabilização da paciente, prosseguiu-se para o procedimento cirúrgico.

Inicialmente, foram aplicadas as medicações pré-anestésicas (MPA) Metadona 0,2 mg/kg e Dexmedetomidina 8 mg/kg. Para indução, utilizou-se Diazepam 0,5 mg/kg e Propofol 2 mg/kg + Cetamina 1 mg/kg. Após indução, a paciente foi levada ao Raio-X (Figura 02) para radiografia pré-operatória, por meio do qual verificou-se que, diferente da primeira apresentada, mostra, além da hérnia diafragmática, a ruptura da musculatura torácica. Esta é uma lesão difícil de se encontrar, por isso, a imagem VD tem grande importância para o diagnóstico.

Figura 02 – Radiografia Pré Operatória LLE.



Fonte: Hospital Veterinário Stolf (2022).

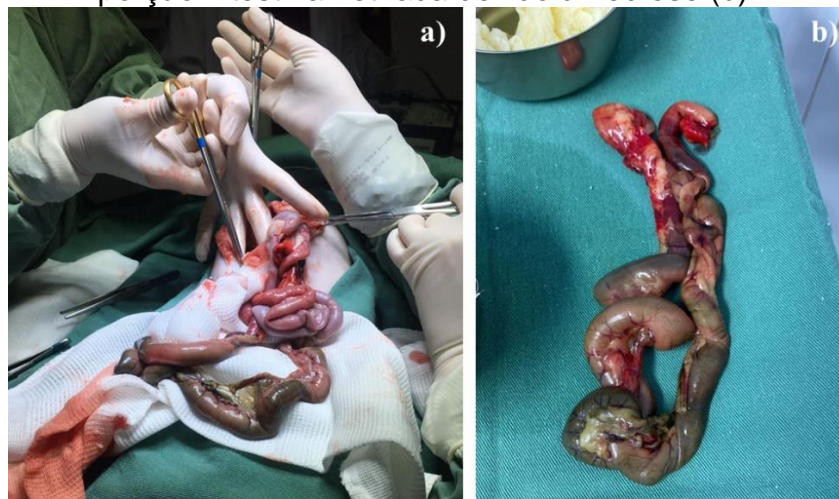
Em seguida, entubada e colocada no O<sub>2</sub>. No transoperatório foram administrados Ampicilina 22 mg/kg + Fentanil 2,5 mcg/kg e Solução Hipertônica 7,5% para corrigir de queda da pressão arterial sistólica (PAS), que estava em 70mmHg.

O procedimento cirúrgico foi iniciado com celiotomia pré-umbilical desde o esterno. Foi observada ruptura diafragmática ventral e lateral direita, com presença de fígado e intestino na cavidade torácica, ruptura de musculatura paracostal direita e intestino delgado encarcerado no local. Ruptura de mesentério e necrose de porção intestinal de grande parte de jejuno e íleo também foram observados. Os órgãos foram reposicionados em suas cavidades



e foi realizada sutura do diafragma intercostal, com PGA 2-0 em Sultan e segunda camada de sutura com PGA 2-0 em Reverdin. Posteriormente, foi realizada enterectomia de porção necrosada (Figura 03) que se estendeu desde o início do jejuno até terço final do íleo, a anastomose intestinal foi realizada com PDX 4-0 em PIS nos pontos cardinais, seguido de sutura contínua (Gambee) com PGA 5-0. Por fim, foi realizada a celiorrafia com PGA 2-0 em Reverdin e Sultan, subcutâneo suturado com PGA 3-0 em Sultan e Dermorrafia com Nylon 4-0 em Intradérmico.

Figura 03 – Procedimento de enterectomia parcial devido à necrose (a) e porção intestinal retirada devido à necrose (b).



Fonte: O Autor, 2022.

Logo após o procedimento, a paciente apresentou hipotensão de 70 mmHg. Imediatamente, foi administrada Solução Hipertônica, para a qual a felina apresentou resposta rápida. Por fim, a paciente saiu da cirurgia com a PAS 110 mmHg, sendo encaminhado para o setor de recuperação.

No dia 14 de agosto, um dia após a cirurgia, verificou-se que a paciente apresentou boa recuperação anestésica, porém, estava extremamente incomodada com qualquer tipo de manipulação. Foi identificada hipotermia, assim, foi feito o manejo para aumentar a temperatura com cobertores e colchão térmico. A PAS durante o dia apresentou variações entre 110 mmHg e 130 mmHg. O padrão respiratório manteve-se normal, porém, a paciente não se alimentou pela manhã e urinou uma grande quantidade de líquido com coloração âmbar e presença de coágulos. Não teve episódios de vômito e não defecou. A paciente foi, então, mantida em fluidoterapia Ringer com Lactato na taxa de 5

ml/hr, associada à administração de Ampicilina (22 mg/kg IV- QID), Metronidazol (15 mg/kg IV- BID), Ceftriaxona (30 mg/kg IV-QID), Metadona (0,3 mg/kg IM-QID), Dipirona (12,5 mg/kg IM-SID) e Cetamina (0,5 mg/kg IV-TID).

No meio da manhã, foi realizada coleta de sangue para hemograma e perfil bioquímico. Tendo em vista que o laboratório HV Stolf apresenta um laboratório próprio, os exames ficaram prontos em pouco tempo. Ao analisar o hemograma, verificou-se diversas alterações: eritrócitos, hemoglobina, hematócrito e plaquetas diminuídos, devido ao trauma sofrido pela paciente, o que resultou em hemorragia e uma resposta inflamatória infecciosa/sistêmica para lidar. Neutrófilos bastonetes aumentados também foram observados, o que significa que o corpo estava combatendo uma infecção proveniente da necrose de parte do intestino do animal.

No perfil bioquímico, verificou-se uma considerável alteração em diversos aspectos, sendo eles: albumina baixa, ocasionada pela hemorragia derivada do trauma no diafragma e também pela diminuição de absorção intestinal devido à necrose, pois o animal não estava se alimentando e o intestino estava sofrendo lesão celular por necrose, consumindo albumina pela infecção; alanina aminotransferase (ALT) muito elevada, explicada pela lesão grave no fígado derivada da compressão feita pelos outros órgãos e também pelo trauma, enzima essa que aumenta nessas situações; e diminuição da ureia, indicando lesão hepática, uma vez que se o fígado não funciona normalmente, não transforma arginina em ureia. Após análise e discussão dos resultados dos exames, a paciente se apresentou hipoglicêmica, sendo, assim, submetida à Infusão Contínua (IC) de albumina 10 ml/kg e fluidoterapia RL + IC de Glicose 2% 5 ml/kg. No final do dia, não apresentou interesse por alimentação oferecida, portanto, foi feita alimentação forçada de 10 ml de Recovery. Também foi adicionado Dexametasona IV SID.

No dia 15 de agosto, a paciente estava clinicamente ativa e estável, com PAS estabilizada em 110 mmHg; não teve alterações na glicemia, então foi mantida em fluidoterapia com Glicose 2%. A felina também não teve interesse em se alimentar, mantendo-se a alimentação forçada com 10 ml/kg de Recovery, porém, grande parte não foi aceita. A paciente estava urinando normalmente, mas sem defecar e apresentando episódios de vômito. As medicações e fluidoterapia foram mantidas (Figura 04a)

Na manhã do dia 16 de agosto, Lucrécia estava ativa, alerta e responsiva, e não deixava manipulá-la. Foi aferida glicemia, que estava em 286mg/dl, sendo assim, retirada da IC de glicose 2%. Como não teve interesse em alimento, foi aplicado Diazepam 0,1 mg/kg no intuito de estimular o apetite. Por volta das 16 horas da tarde, a paciente decaiu. Apresentava aparência apática na baia, mantendo-se deitada em decúbito esternal, menos responsiva e reativa à manipulação. Ao aferir novamente a glicemia, verificou-se o valor de 102 mg/dl, portanto, voltou à solução glicosada a 2%. Além disso, apresentava mucosas hipocoradas e ictéricas e escleras ainda avermelhadas. Urinou normalmente, mas não defecou e não vomitou. A temperatura retal estava em torno de 37 °C, assim, foi aquecida com bolsas térmicas.

Durante o dia, foi repetido o exame de ultrassonografia e observado que não havia líquido livre e nenhuma alteração digna de nota. Foi realizada a limpeza e troca do curativo da ferida cirúrgica 4 dias após o procedimento (Figura 04b), que apresentava secreção sanguinolenta moderada e apresentava pontos de necrose.

Figura 04 – Paciente durante manipulação (a) e ferida cirúrgica 4 dias depois (b).



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

As medicações administradas foram: Ampicilina QID, Metronidazol BID, Ceftriaxona TID, Tramadol TID, Dipirona SID, Ondansetrona (1 mg/kg IV-TID) e Metoclopramida (0,5 mg/kg IM-TID). Após piora no quadro clínico, foram repetidos os exames laboratoriais, contendo os seguintes resultados:

No hemograma, verificou-se que houve diminuição considerável de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito, associados à diminuição da concentração de hemoglobina corpuscular média (CHGM) e aumento da amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos, concluindo que a felina apresentava um quadro de anemia. No leucograma, os neutrófilos bastonetes diminuíram consideravelmente. A paciente apresenta linfopenia, ou seja, diminuição no número de linfócitos, que é verificada quando há liberação de corticosteroides durante o estresse crônico, caracterizando um leucograma de estresse, enquanto a diminuição da albumina é explicada pela lesão hepática, pela paciente não se alimentar e pelo corpo estar combatendo uma infecção.

No dia 17 de agosto, a paciente amanheceu bem, estava ronronando durante a manipulação. A PAS e glicemia se apresentaram dentro do normal. Após verificar a baia, observou-se que a paciente não urinou, não defecou e não teve episódios de vômito. A temperatura retal estava 36.9°C e as mucosas ictéricas. Lucrécia foi aquecida com bolsas térmicas, estabilizando sua temperatura.

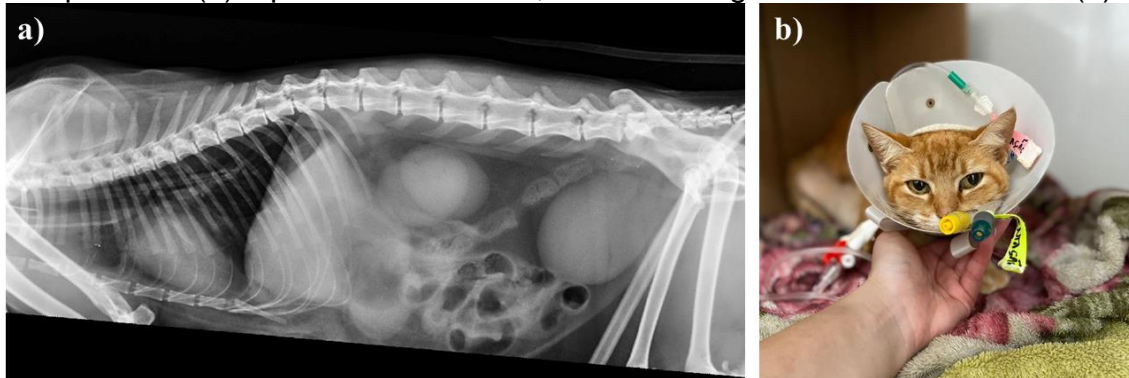
Como estava internada há alguns dias e sem previsão de alta, optou-se por implantar o cateter venoso central (CVC) para facilitar a administração de fármacos (Figura 05a). Por não estar se alimentando, a médica veterinária responsável também colocou uma sonda esofágica, a fim de administrar alimento para a paciente, que não se alimentava sozinha. Para a realização dos dois procedimentos, a felina foi submetida novamente a uma anestesia, na qual foram utilizados: Tramadol 3 mg/kg (MPA); Diazepam 0,5 mg/kg + Cetamina 1 mg/kg + Propofol 2 mg/kg (indução) e Isoflurano (manutenção). O CVC foi implantado na jugular direita, utilizando um cateter nº 4 x 13cm e a sonda esofágica foi a Sonda de Foley nº 10. A paciente apresentou boa recuperação anestésica, com PAS em 120 mmHg e glicemia medindo 164 mg/dl.

Ela estava muito incomodada com o colar elizabetano (Figura 05b), tentou tirar várias vezes se batendo na baia. A Temperatura Retal subiu gradativamente com o auxílio de bolsas térmicas. As mucosas se apresentavam hipocoradas e ictéricas. No fim do dia, foi realizada alimentação pela sonda, Recovery diluído em água, calculado de acordo com a necessidade da paciente. As medicações administradas no dia foram: Ampicilina QID, Metronidazol BID, Ceftriaxona BID, Tramadol TID, Ondansetrona TID e Plasil TID. Durante a noite, a paciente



permaneceu em decúbito esternal, com parâmetros sem alterações, exceto as mucosas, que seguiram hipocoradas e ictéricas. A IC de Albumina encerrou às 22h do dia 17.

Figura 05 – Radiografia de Tórax após colocação de CVC, sonda esofágica e traqueotubo (a) e paciente com CVC, sonda esofágica e colar elizabetano (b).



Fonte: Fonte: Hospital Veterinário Stolf (2022) e o Autor (2022).

Lucrécia passou o dia 18 de agosto deitada em decúbito esternal, apática e extremamente incomodada com o colar elizabetano. Movimentava-se apenas para ir até caixa de areia para urinar (urina muito concentrada). Estava bem reativa à manipulação, principalmente para aferir pressão e glicemia, que se mantinham estáveis. Não apresentou vômitos/náuseas e também não defecou. As medicações do dia foram: Ampicilina QID, Metronidazol BID, Ceftriaxona BID, Tramadol TID e Plasil TID.

No dia 19 de agosto, os exames laboratoriais foram repetidos. Ao analisar o resultado dos exames, foi observado que os indicadores do eritrograma permaneciam abaixo do normal, principalmente o hematócrito. Para classificar a anemia em regenerativa ou não regenerativa, foi solicitado a contagem de reticulócitos.

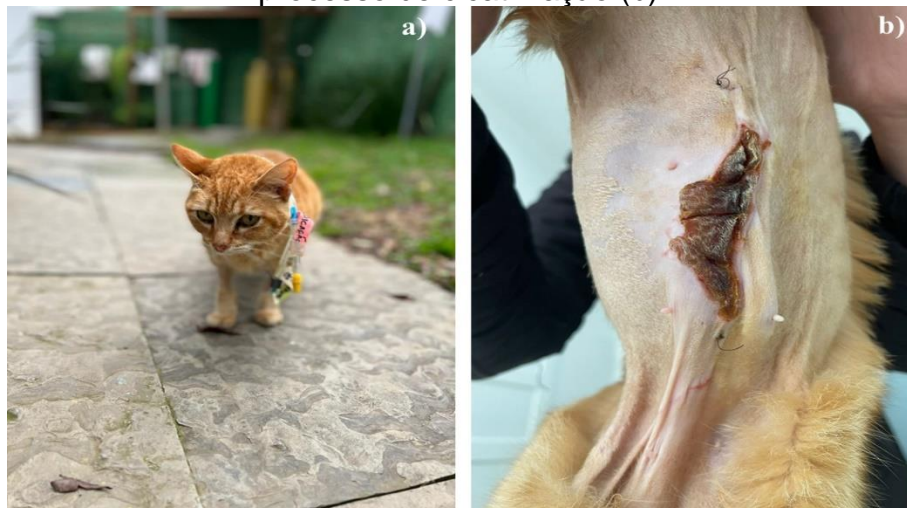
Os gatos em específico, possuem dois tipos de reticulócitos: os agregados e os ponteados. O reticulócito agregado é uma célula imatura, maior e com muitas coleções agrupadas de retículo, enquanto o ponteadado é uma célula menor e mais madura. A contagem de reticulócitos é considerada essencial para a identificação do tipo de anemia, que no caso de Lucrécia, apresentava uma anemia regenerativa, confirmada pela reticulocitose. Sendo assim, a médica veterinária responsável optou pela transfusão sanguínea. Para isso, foi solicitado o teste de compatibilidade sanguínea entre Lucrécia e o animal doador.

Lucrécia foi submetida à transfusão sanguínea após avaliação dos exames e foi monitorada durante todo o processo. Seus parâmetros não tiveram alterações e a transfusão foi um sucesso.

No dia 20 de agosto, Lucrécia se apresentava muito reativa à manipulação, principalmente para aferição de temperatura e PAS. A alimentação foi suspensa por apresentar grande quantidade de líquido dentro do estômago. Observou-se que a paciente não urinou, não teve episódios de vômito e defecou uma pequena quantidade no fim da manhã. Durante a tarde, Lucrécia circulou na área externa (Figura 06a), demonstrou muito interesse em ração seca, ficou cheirando o pote o tempo todo, porém, não comeu. Ao realizar o exame físico, notou-se mucosas normocoradas pela primeira vez, PAS em 130 mmHg e os demais parâmetros sem alterações.

No dia 21 de agosto, a paciente estava alerta e até mesmo pulando nas portas. No exame físico da manhã, apresentou TR de 39,8°C (aplicado dipirona 12,5 mg/kg), PAS em 140 mmHg e os demais parâmetros sem alterações. Ao analisar a ferida cirúrgica, notou-se que houve uma ótima cicatrização (Figura 06b). Foi feita a limpeza e novo curativo com compressas estéreis.

Figura 06 – Paciente no passeio à área externa (a) e ferida cirúrgica em processo de cicatrização (b).



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

As medicações foram mantidas, sendo adicionado Mirtazapina VO a cada 48h com o objetivo de estimular o apetite e Prediderm 5 mg ¼ do comp./dose única. Manteve-se também a fluidoterapia com RL + KCl na taxa de 3,3 ml/h. Durante o dia, a paciente urinou, defecou (fezes com consistência e coloração

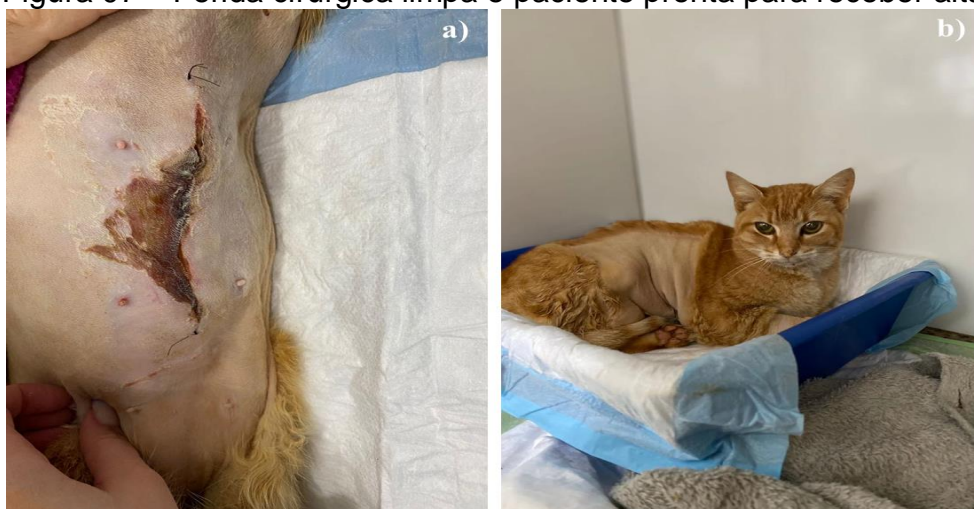
normais) e não teve episódios de vômito. Seguiu-se com a alimentação por sonda.

No dia 22 de agosto, Lucrécia amanheceu bem e seus parâmetros estavam dentro da normalidade, não queria comer e tentava morder quando era manipulada. Foi feita a limpeza de sua ferida cirúrgica e novo curativo (Figura 07) e forçada alimentação via sonda.

Durante o período da tarde, urinou e defecou normalmente e não teve vômitos ou náuseas. Demonstrou interesse por ração seca e comeu uma pequena quantidade. As medicações mantidas foram: Ampicilina QID, Ceftriaxona BID, Prediderm SID e Dipirona, quando necessário. Os exames hematológicos foram repetidos novamente, os quais apresentaram melhora significativa no quadro de Lucrécia, que, conciliando procedimento cirúrgico, medicamentos, transfusão sanguínea e manejo, fizeram com que a paciente apresentasse um prognóstico satisfatório ao final do tratamento.

No dia 23 de agosto, a paciente acordou muito disposta, ao realizar exame físico seus parâmetros estavam dentro da normalidade. Defecou, urinou e não teve episódios de vômito ou náuseas. Ao oferecer ração seca, comeu em pouca quantidade. Observando o quadro de melhora apresentado pela paciente, a médica veterinária realizou a retirada do CVC e da sonda esofágica, limpeza da ferida cirúrgica e administração dos medicamentos e deu alta à paciente (Figura 07).

Figura 07 – Ferida cirúrgica limpa e paciente pronta para receber alta.



Fonte: Arquivo pessoal (2022).



Os tutores foram informados, sendo orientados sobre os cuidados em casa, como repouso, banhos de sol diários e caminhadas leves, alimentação palatável, água sempre limpa e fresca e monitoramento da frequência e aspecto das fezes e urina. Os medicamentos a serem administrados em casa foram: Prediderm 5 mg ¼ do comp. 1x ao dia durante 5 dias + Mirtz 2 mg 1 do comp. 1x a cada 2 dias durante 8 dias. Para uso tópico, foi passado Kollagenase com Cloranfenicol (pomada) 1x ao dia até a cicatrização. Após passar as recomendações, Lucrécia foi para casa para finalizar o tratamento.

### **3 DISCUSSÃO**

A herniação diafragmática adquirida ou traumática é uma lesão comum em animais de companhia, que resulta quase que exclusivamente de trauma contuso no abdome. Os acidentes automobilísticos são a causa mais comum (COPAT et al., 2017), assim como o caso da paciente atendida. Essa condição ocorre devido ao rápido aumento da pressão intra-abdominal após um golpe forte e a falha da glote em permanecer fechada, permitindo que o efeito estabilizador dos pulmões cheios de ar seja perdido de forma aguda (WORTH; MACHON, 2005; HODDINOTT, 2013).

A presença e a gravidade dos sinais clínicos podem variar com o tempo de existência da hérnia, órgãos específicos afetados e o grau de comprometimento do suprimento sanguíneo, do comprometimento pulmonar ou cardiovascular e do trauma concomitante (FOSSUM et al., 2014). A radiografia é a técnica de imagem inicial de escolha no diagnóstico de HDT, porém, deve ser utilizada em associação com histórico de trauma do paciente e sinais clínicos apresentados (HAGE; IWASAKI, 2001; HODDINOTT, 2013). Neste caso, o diagnóstico de hérnia diafragmática foi relativamente pouco exigente com o auxílio de radiografias simples.

Acredita-se que a ruptura ou ruptura real ocorra na área do diafragma menos protegida pelas vísceras no momento do impacto e, portanto, depende da posição do animal e das vísceras abdominais quando ocorre o impacto (FOSSUM et al., 2014). Como a área tendínea central é mais forte do que os músculos costal, lombar e esternal emparelhados do diafragma, as rupturas geralmente ocorrem ao longo da orientação das fibras dos músculos (ou seja, rupturas radiais) ou em sua fixação às costelas (ou seja, rupturas

circunferenciais) (WORTH; MACHON, 2005). Quase todas as estruturas abdominais foram relatadas como salientes na cavidade torácica. Fígado, estômago, intestino delgado, baço, omento e pâncreas são os órgãos comumente herniados (WORTH; MACHON, 2005; BESALTI et al., 2011). No caso apresentado, foi observada ruptura diafragmática ventral, lateral direita, de musculatura paracostal direita e de mesentério, com saliência do fígado e intestino na cavidade torácica.

A intervenção cirúrgica é o único recurso em todos os casos de HDT (VESAL; PARIZI, 2012). A estabilização de animais antes da anestesia e cirurgia pode reduzir as taxas de mortalidade devido a complicações de desidratação, choque hipovolêmico e distributivo e hipoxemia. Dessa forma, a conduta adotada pela médica veterinária em realizar a estabilização da paciente antes da cirurgia contribuiu para o resultado final obtido. Anestésicos injetáveis, excluindo depressores respiratórios como agonistas  $\alpha 2$ -adrenérgicos, opioides e barbitúricos, são sempre preferidos em pacientes com comprometimento respiratório porque permitem intubação e oxigenação rápidas. Midazolam, coadministrado com cetamina, também é preferível nestes casos para aumentar o relaxamento muscular e facilitar a intubação com efeitos mínimos na função cardiopulmonar (FOSSUM et al., 2014).

Após a cirurgia de HDT, os pacientes devem ser monitorados intensivamente quanto ao desenvolvimento de complicações, e deve ser fornecido suporte adequado de oxigênio e controle da dor. A recuperação inicial em um ambiente enriquecido com oxigênio pode ser útil. Volume de fluido e/ou suporte de perfusão devem ser administrados por via intravenosa até que o paciente esteja estável e tenha recuperado a ingestão oral suficiente. Os efeitos benéficos dos analgésicos opioides superam seus mínimos efeitos depressores respiratórios, tornando a respiração mais confortável para o animal (YAYGINGÜL et al., 2019).

A transfusão sanguínea é indicada para pacientes que tem um quadro de anemia grave associada a sinais clínicos, como por exemplo, mucosas hipocoradas associadas a outros sinais que indicam anemia. Exames laboratoriais devem ser feitos no animal doador para comprovar seu estado de saúde e descartar algumas doenças, como no caso dos gatos, a FIV (Imunodeficiência Felina) e a FELV (Leucemia Felina). É indicado que o doador

tenha entre 35-40% de hematócrito e pelo menos 11g/dl de hemoglobina indicados em seus exames hematológicos (YAYGINGÜL et al., 2019).

O teste de compatibilidade sanguínea é essencial para o sucesso da transfusão, onde é realizado o teste de reação cruzada onde é feita a realização de duas provas: a prova maior e a prova menor. Esse teste sempre deve ser feito caso não se conheça o tipo sanguíneo dos animais (BESALTI et al., 2011). Todos os procedimentos necessários para a realização da transfusão sanguínea foram adotados para o tratamento da felina atendida.

O tratamento bem-sucedido da hérnia diafragmática traumática requer avaliação cuidadosa do paciente, intervenção apropriada para lesões concomitantes e estabilização eficaz antes da cirurgia. A taxa de sobrevivência global para animais diagnosticados com HDT é de 52% a 94% (BRUN et al., 2010; FOSSUM et al., 2014). Neste caso, o tempo decorrido entre a lesão e a intervenção cirúrgica foi provavelmente um dos principais fatores para o sucesso do reparo cirúrgico. Portanto, o curso de ação prudente é estabilizar o animal nas primeiras 24 horas e, em seguida, corrigir o problema cirurgicamente assim que possível.

#### **4 CONCLUSÃO**

Conclui-se que a herniorrafia diafragmática associada a enterectomia parcial mostrou-se eficaz para o tratamento de trauma decorrente de atropelamento em um gato adulto, possibilitando que o animal pudesse se recuperar bem e sem apresentar sequelas. Por ser um quadro considerado crítico, a intervenção rápida apresenta um papel fundamental. Assim, a conduta do médico veterinário que encaminhou prontamente a paciente para um HV que pudesse proporcioná-la um tratamento e monitoramento adequados foi fundamental para a sobrevivência da felina. Após estabilizada, seguiu-se com o procedimento cirúrgico para resolver o problema. As ações terapêuticas estabelecidas pela médica veterinária do HV contribuíram significativamente para que a paciente pudesse se recuperar.

## REFERÊNCIAS

AL-HYANI, O. H. et al. Hernioplasty of induced diaphragmatic hernia in dogs via a comparative study between implantation of polypropylene mesh and latissimus dorsi muscle. **Al-Anbar Journal of Veterinary Sciences**, v. 5, n. 2, 2012.

BESALTI, O. et al. A retrospective study on traumatic diaphragmatic hernias in cats. **Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, v. 58, n. 3, p. 175-179, 2011.

BRUN, M. V. et al. Videolaparoscopia no tratamento de hérnia diafragmática crônica adquirida em uma cadela - relato de caso. **Brazilian Animal Science**, v. 3, p. 13-15, 2010.

COPAT, B. et al. Herniorrafia diafragmática videoassistida em gato: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, n. 69, n. 4, 2017.

DAS, J. et al. Surgical management of feline traumatic diaphragmatic hernia – A case report. **Journal of Livestock Science**, v. 7, p. 107-110, 2016.

FOSSUM, T. W. Cirurgia de Pequenos Animais. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2014.

HAGE, M. C. F. N. S.; IWASAKI, M. Contribuição ao estudo radiográfico das rupturas diafragmáticas em cães e gatos. **Journal of Veterinary Clinics**, v.6, p.36-50, 2001.

HODDINOTT, K Traumatic diaphragmatic hernia in a 5-month-old boxer dog. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 54, n. 5, p. 507, 2013.

HOSPITAL VETERINÁRIO STOLF. **Sobre o Hospital**. 2022. Disponível em: <http://www.clinicacaesegatos.com/>. Acesso em: 24 ago. 2022.

MICHAELSEN, R. et al. Hérnia diafragmática traumática em filhote felino-relato de caso. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 12, p. 59-60, 2013.

SCHMIEDT, C. W. et al. Traumatic diaphragmatic hernia in cats: 34 cases (1991–2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 222, n. 9, p. 1237-1240, 2003.

VESAL, N.; PARIZI, A. M. Anesthetic management of diaphragmatic hernia repair in a dog: a case report and literature review of anesthetic techniques. **Iranian Journal of Veterinary Research**, v. 13, n. 2, p. 156-160, 2012.

WORTH, A. J.; MACHON, R. G. Traumatic diaphragmatic herniation: pathophysiology and management. **Compendium: Continuing Education For Veterinarians**, v. 27, p. 178-191, 2005.

YAYGINGÜL, R. et al. Traumatic diaphragmatic hernia in cats: A retrospective study of 15 cases (2016-2017). **Kocatepe Veterinary Journal**, v. 12, n. 2, p. 205-212, 2019.

## INSTITUIÇÃO DE CUIDADOS PARA IDOSOS: NEUROARQUITETURA E O ENVELHECIMENTO ATIVO E SAUDÁVEL

Thamirys Castilho<sup>1</sup>  
Paula Vaccari Toppel<sup>2</sup>

**RESUMO:** Com a aceleração e crescimento do número da população idosa é preciso uma maior preocupação com as moradias e cotidiano dessas pessoas, para que possam envelhecer de forma digna, ativa e saudável. Este estudo tem por objetivo principal apresentar o quanto soluções projetuais relacionadas Neuroarquitetura e conceitos de conforto ambiental, acessibilidade são importantes para humanizar os ambientes de permanência do idoso, visando sua qualidade de vida e seu envelhecimento saudável. Este artigo baseou-se em uma pesquisa descritiva e o estudo de caso escolhido para exemplificar os conceitos apresentados foi o Lar de Idosos Peter Rosegger em Graz na Áustria, relacionando a arquitetura e sua influência sobre seus usuários e quanto ela pode beneficiar e proporcionar uma rotina agradável e confortável.

**Palavras-chaves:** Neuroarquitetura. Idoso. Centro de permanência. Asilo. Qualidade de vida. Comportamento

**ABSTRACT:** With everyone, and with the growth of the population, there is a need for greater concern with families and people's daily lives, so that they can grow in a dignified and healthy way. The main objective of this study is to present design solutions related to Neuroarchitecture and concepts of environmental comfort, accessibility are important to humanize the preservation of the health of the elderly, providing their quality of life and healthy aging. This article was based on a descriptive research and the case study chosen to exemplify the concepts presented was the Peter Rosegger Home for the Elderly in Graz, Austria, relating architecture and its influence on its users and it can benefit and provide a pleasant and comfortable routine.

**Keywords:** Neuroarchitecture. Elderly. Stay center. Asylum. Quality of life. Behavior

### INTRODUÇÃO

Decorrente da aceleração do envelhecimento e do crescente número de idosos no mundo é necessária uma preocupação maior com esta parcela da sociedade através de políticas públicas de assistência social e de saúde para tornar sua vivência cada vez mais saudável e ativa.

Tamai (1997) ressalta que a população idosa no Brasil, apresenta uma taxa de crescimento maior do que a da população total. Assim se tornando um país da terceira idade. Tal fenômeno tem alcançado características drásticas, colocando em perigo o futuro da população inativa das classes B e C, que hoje ainda se mantém com dificuldades em moradias inadequadas e com fragilidades do sistema em vigor.

Culturalmente o brasileiro possui em sua história uma mescla de diversas influências advindas das correntes migratórias do exterior e mesmo

---

<sup>1</sup> Graduanda em Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário Vale do Iguaçu (Ugv).

<sup>2</sup> Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Mestrado em Gestão Urbana pela PUC-PR e especialização em Construções Sustentáveis pela UTFPR, além de professora do curso de Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário do Vale do Iguaçu (Ugv).

entre regiões, mas adota ainda um apego ao temperamento latino de manter consigo os familiares mais idosos. Segundo dados do Banco Multidimensional de Estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), entre 2005 e 2015, mais de 50% da população de 40 a e 59 anos, tem um dos seus pais dentro de casa.

Tendo em vista que muitos mantem os em condições de infraestrutura precárias, sendo então cada vez mais frequente o problema de abandono ou maus tratos, em função da incapacidade de oferecer os cuidados necessários aos idosos. Onde, apenas nos primeiros meses de 2021, 33.6 mil casos de violência contra idosos foram registrados no Disque 100, plataforma do governo federal que acolhe violações contra os direitos humanos. (IESB 2021)

Os centros de convivências, popularmente conhecidos também como asilos, público ou particular, se tornaram então lares de milhões de idosos, mas que em sua maioria não chegam a atender às necessidades específicas de seus usuários. Considerando a evolução deste segmento, questiona-se como acomodá-los de forma digna, confortável e segura, considerando a restrição de renda e a falta de estruturas projetadas para essa finalidade?

A relação entre a neurociência e a arquitetura é o estudo denominado neuroarquitetura, onde consiste definir como um ambiente físico impacta na vida dos usuários deste ambiente. Aplicar este estudo nos centros de convivências para idosos proporcionará uma qualidade de vida e a integração dos fatores de conforto ambiental, conforto térmico, conforto lumínico, acústico e o impacto da ventilação direta ou indiretamente na saúde e cotidiano dos mesmos.

Sendo assim este estudo teórico tem como objetivo ressaltar a relação da neuroarquitetura à tópicos relevantes para o envelhecimento sadio nos centros de acolhimento permanentemente e o quanto o ambiente projetado, pensado em cada necessidade do usuário e afeta seu envelhecimento biológico, psicológico e seu bem estar.

## **O ENVELHECIMENTO: MUDANÇAS BIOLÓGICAS, FÍSICAS E PSÍQUICAS**

O envelhecimento pode ser representado por um conjunto de consequências e ou efeitos da passagem do tempo. Nela podemos considerar biologicamente como uma involução morfofuncional que afeta todos os principais

sistemas fisiológicos de inúmeras formas. Tal involução, não impede que a pessoa se mantenha ativa, independente e feliz.

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) define envelhecimento como “um processo sequencial, individual, acumulativo, irreversível, universal, não patológico, de deterioração de um organismo maduro, próprio a todos os membros de uma espécie, de maneira que o tempo o torne menos capaz de fazer frente ao estresse do meio-ambiente e, portanto, aumente sua possibilidade de morte”. O envelhecimento pode ser compreendido como um processo natural, de diminuição progressiva da reserva funcional dos indivíduos - senescência - o que em condições normais não costuma provocar qualquer problema. No entanto vale ressaltar que neste processo são envolvidos múltiplos fatores biológicos, psíquicos, endógenos e exógenos que devem ser considerados de forma integrada, sobretudo em situações diagnósticas.

O ciclo vital atinge maturidade biológica, o ápice e, por volta dos 25, 30 anos. Por volta dos 25 até os 40 o indivíduo pode ser considerado um adulto inicial; até os 65 anos, adulto médio ou de meia idade, dos 65 até 75 anos, adulto tardio na velhice precoce, e desta idade em diante, vem a chamada velhice tardia. (PALÁCIOS, 2004)

## ENVELHECIMENTO BIOLÓGICO

O envelhecimento biológico causa mais vulnerabilidade do organismo às agressões externas e internas. Existem evidências de que o processo de envelhecimento é de natureza multifatorial e depende da programação genética que ocorre em níveis celular-molecular, podendo haver diminuição da capacidade funcional e sobrecarga dos mecanismos de controle homeostático.

Do ponto de vista morfológico, o cérebro do indivíduo idoso diferencia-se do cérebro do indivíduo jovem, em condições basais, o idoso não apresenta alterações no funcionamento ao ser comparado com o jovem. A diferença manifesta-se em situações nas quais se torna necessária a utilização das reservas homeostáticas, que, no idoso são mais fracas, além disso os órgãos ou sistemas envelhecem de forma diferenciada, tornando a variabilidade cada vez maior.



Durante a velhice, não é comum o aparecimento de alterações na funcionalidade mental do idoso, ou seja, os idosos saudáveis sem limitações físicas, podem ser bastante produtivos, já que o envelhecimento cerebral normal evidencia, a partir da segunda década de vida, um declínio ponderal discreto que culmina com a diminuição do seu volume.

Em suas funções psíquicas se modificam no decorrer dos anos e foi possível considerar de que o idoso não seja tratado como um ser limitado cognitivamente, mas que requer a adaptação de estímulos ambientais para possuir funcionalidade comparável à de adultos jovens.

As regiões mais sensíveis ao envelhecimento localizam-se no lobo frontal e, possivelmente, no lobo temporal medial, tais alterações dos órgãos dos sentidos, como: audição, visão, etc... dificultam o acesso à informação, mas que ainda há capacidade em reconhecer formas, objetos, dimensões e direção, quando avaliada de forma simples (Cançado Fax, 2006, p. 112-27)

## ENVELHECIMENTO PSICOLÓGICO

Um dos temas que recorrentes nas literaturas de sobre o envelhecimento, é que é preciso entender que não é naturalmente progressivo e que não ocorre inexoravelmente, como o efeito da passagem de tempo.

O autoconhecimento é a personalização do indivíduo, harmonizando-o consigo mesmo e com o mundo, e ao chegar ao envelhecimento há, portanto, uma redução da vulnerabilidade. A pessoa idosa torna-se suficientemente sábia para aceitar a realidade e tolerar a dor ou a perda da independência biológica.

No entanto, como se processa a adaptação da pessoa idosa a tais transformações e perdas? Como encontrar uma definição de envelhecimento bem sucedido? E quais condições a preencher para cumprir tal objetivo? - Nos últimos tempos a pesquisa mais significativa centrou-se em uma posição teórica, que será brevemente explicada a seguir:

### **Teoria da Atividade**

Para as tradicionais opiniões dos “sintomas” de um envelhecimento feliz, seriam: sentimentos de satisfação e autoestima; ausência de ansiedade; capacidade de suportar e superar situações de ameaças e sobrecarga. Mas para

Kuhlen (1959) e muitos outros autores desta época, a satisfação e autoestima seriam proporcionais à atividade desenvolvida e a intensidade das relações sociais, entretanto a ansiedade, por seu lado, estaria associada nas situações de transição e necessidade de reorganizar suas respostas. Para um envelhecimento com sucesso, conclui, “é importante estar ocupado e desempenhar vários papéis importantes na família, sociedade, etc...” no entanto, a tendência da sociedade é isolar e afastar a pessoa idosa de todas as suas atividades rotineiras, tornando-se a principal causa da sua infelicidade.

Para algumas pessoas o envelhecimento pode significar inúmeros desafios: a solidão, maior dependência de parentes próximos, menor força física, coordenação e mobilidade reduzida.

As pessoas mais velhas tendem a sentir-se excluídas e, ou incapazes de conviver e desenvolver funções na sociedade em que vivem (BARBOSA, 2010).

Envelhecer significa também uma redução da capacidade sensorial, perda de visão, audição e senso de equilíbrio e diminuição de suas habilidades para responder aos estímulos do ambiente. Problemas de visão incluem a perda da visão periférica, a inabilidade de distinguir objetos, a dificuldade de leitura e sensibilidade à claridade. Aqueles com problemas de audição têm dificuldade em entender os outros em reuniões de grupos, assim como em conversas normais. (GOULART; PAPA; ESPÍNDULA, 2019).

Farias (2017), nos entrega um grande exemplo de contradição das estatísticas de perda sensitiva dos idosos. O famoso arquiteto brasileiro Oscar Niemeyer continuou ativo até o seu falecimento em 2012, com 104 anos. De acordo com a evolução desse segmento, questiona-se como acomodá-lo de modo digno, confortável e seguro.

## MOBILIDADE

A grande propensão da pessoa idosa à instabilidade postural e à alteração da marcha, aumenta os riscos de quedas e, por razão, equilíbrio e marcha devem ser sempre avaliados, pois, as alterações podem decorrer de disfunções motoras de sensopercepção, equilíbrio ou déficit cognitivo. A amplitude de movimentos dos braços também diminui tendendo a ficar mais

próximo do corpo, aumentando a base de sustentação e o aumentando o centro de gravidade corporal, que se adianta em busca de maior equilíbrio.

Com essas respostas físicas, o ambiente residencial pode aumentar o risco de quedas e deve ser incluído como um dos pontos mais importantes a serem avaliados. Presença de escadas, ausência de diferenciação de degraus e corrimão, iluminação inadequada, tapetes soltos, mobília disposta de forma errada, são alguns dos riscos comuns mais observados em casas de repouso que proporcionam uma baixa na qualidade de vida dos seus usuários.

## SATISFAÇÃO DE CONFORTO DO IDOSO EM RELAÇÃO À UM AMBIENTE

Neste tópico, o conforto do idoso é abordado genericamente sob o ponto de vista higrotérmico, relativo à satisfação do homem com as condições de umidade e temperatura ambiente; lumínico, acústico e antropodinâmico, que se refere aos movimentos requeridos pelas diversas atividades humanas. As limitações decorrentes do processo do envelhecimento podem ser de ordem:

- Sensorial (redução visual, auditiva, fala e tátil)
- Mobilidade, equilíbrio (diminuição da força muscular, reflexos, problemas ósseos, entre outros...)
- Cognitivos (redução na capacidade de receber e processar a informação, dificuldade de concentração, percepção e memória)

Avaliando os aspectos do conforto higrotérmico, que proporcionam o bem estar do homem com relação à temperatura e umidade no seu ambiente, verificam-se alguns pontos particulares relacionados ao envelhecimento. Com o decorrer da idade o metabolismo humano se reduz, a quantidade de água nos órgãos e na pele diminuem, o que faz com que o idoso sinta mais frio do que quando jovem, justificando atitudes instintivas e culturais tão comuns, como: curvar o corpo, diminuindo a área de exposição da pele; esfregar as mãos ou colocá-las nos bolsos; uso frequente de casacos ou roupas de lã.

Ao que se refere ao conforto visual e lumínico, os idosos necessitam de maior nível de iluminação na área de execução de suas tarefas, os contrastes de cores entre paredes, pisos e objetos devem ser otimizados para auxiliar na identificação dos mesmos, sendo sensíveis ao ofuscamento e requerem mais tempo de adaptação às mudanças repentinas de luminosidade.

O conforto acústico também sofre alterações com o decorrer da idade. Há uma perda auditiva gradual e bastante considerável, principalmente nas frequências altas, correspondente aos sons agudos. A perda ocorre em maior grau nos homens do que nas mulheres e representa uma redução na inteligibilidade da fala.

De maneira geral, os humanos com a idade avançada se tornam menos tolerantes e menos adaptáveis às variações climáticas, a ambientes mal iluminados, a espaços ruidosos e reverberantes do som, isso faz com que nós futuros arquitetos devemos nos atentar aos detalhes e buscar uma maneira de incluir técnicas e tecnologia de novos materiais de construção para proporcionar inclusão e bem estar para seus usuários.

## **NEUROARQUITETURA**

Senmartin (2019) define a Neuroarquitetura como qualquer ambiente construído que foi projetado seguindo princípios derivados das neurociências, ajudando a criar espaços que beneficiam a memória, capacidade cognitiva e a estimulação mental, evitando estresse e ansiedade.

Tal conceito vem sendo aplicado cada vez mais aos projetos arquitetônicos e de interiores, em ambientes hospitalares, educacionais e institucionais, tendo como objetivo principal qualidade de vida dos usuários dos ambientes projetados, segundo a OMS, atualmente vive-se 80 a 90% do tempo em ambientes fechados (RIBEIRO, 2016). Desta forma, percebe-se a influência que os ambientes têm sobre a saúde mental e o quanto o comportamento, o humor e o bem estar dos mesmos são afetados.

Paiva (2019) afirma que:

A neuroarquitetura não consiste na criação de regras específicas que devam ser seguidas por arquitetos ao projetarem. Ela consiste em um conjunto de conceitos envolvendo diferentes propriedades do cérebro que podem ser impactadas por determinadas características do ambiente. Cabe aos arquitetos e urbanistas escolher o que aplicar e quando/onde aplicar.

## **COMPORTAMENTO E OS ESTÍMULOS SENSORIAIS COM O AMBIENTE**

O espaço físico tem a capacidade de afetar o comportamento dos usuários. Elementos como materiais utilizados, o contato com a natureza,

ergonomia, acessibilidade, iluminação natural, cores, conforto ambiental, ventilação natural entre outras questões que quando aplicadas corretamente ao projeto, ajudam a saúde mental e estimulam sensações positivas e de bem estar entre as pessoas.

Segundo o Harrouk (2020), “por exemplo, projetos que incorporam noções de equilíbrio, proporção, simetria e ritmo são capazes de provocar uma sensação de tranquilidade e harmonia”. Pallasma (2011, pg.11) propõe que:

O significado final de qualquer edificação ultrapassa a arquitetura; ele redireciona nossa consciência para o mundo e nossa própria sensação de termos uma identidade e estamos vivos. A arquitetura significativa faz com que nos sintamos como seres corpóreos e espiritualizados.

Gibson (1966 apud Bertolletti, 2011, p.47) “considera-se os cinco sentidos do ponto de vista da percepção ambiental, sendo eles: 1) equilíbrio ou orientação; 2) visão; 3) audição; 4) háptico e 5) paladar/olfato”.

Para que um projeto de neuroarquitetura seja realizado com qualidade, é preciso ainda que haja a aplicação dos 5 sentidos humanos na arquitetura, sendo:

Equilíbrio/orientação: pode ser a forma como se conhece o espaço que nos rodeia, “localizando no labirinto, esse sistema coopera como os demais canais sensoriais, servindo de base para a localização espacial e temporal” (GIBSON, 1966 apud Bertolletti, 2011, p.47)

Moraes (2020) complementa:

Quando movimentamos nosso corpo, a força da gravidade atrai os otólitos que se encostam nas células sensoriais, gerando impulsos nervosos que são enviados ao cérebro, permitindo determinar qual a real posição da cabeça em relação à força gravitacional.

A visão permite que as pessoas percebam as cores, a luz, a temperatura da luz, formas e texturas das coisas que formam as edificações ao redor. Na arquitetura os sentidos da visão são gerenciados pela expressão das obras, pela leitura visual dos elementos, pelas cores, que podem resultar em diferentes reações psicológicas” (DIAS; ANJOS, 2017, p.12).

Bertolletti (2013) cita que a audição é responsável por orientar as pessoas através do som, quando este é desagradável aos nossos ouvidos, denomina-se ruído, sendo papel do arquiteto levar em conta este sentido que é

importante para o bem estar do usuário do ambiente. Já os sons agradáveis podem-se exemplificar o som da vegetação, do vento, da água, dos pássaros, portanto elementos que produzem sensação de tranquilidade e relaxamento (DIAS; ANJOS, 2017, p.12)

Segundo Pallasma (2011, p.10):

*A visão isola, enquanto o som incorpora; a visão é direcional, o som é onidirecional. O senso da visão implica exterioridade, mas a audição cria uma experiência de interioridade. Eu observo um objeto, mas o som me aborda; o olho alcança, mas o ouvido recebe. As edificações não reagem ao nosso olhar, mas efetivamente retornam os sons de volta aos nossos ouvidos.*

Paladar e olfato são dois sentidos essenciais em nossas vidas, o paladar localizado na língua tem a função de receber e reconhecer o sabor dos alimentos e gostos das coisas ingeridas, já o olfato é o receptor e identificador de cheiros, sendo capaz de recordar memórias e sensações através do odor exalado.

O tato é perceptível ao toque onde se consegue diferenciar e reconhecer diversos elementos e objetos. O tato é o sentido que torna a visão real, permitindo ao acesso à informação tridimensional de corpos materiais trazendo informações sobre a textura, o peso, a densidade e a temperatura.

## CONFORTO AMBIENTAL

O conforto ambiental é a interpretação de estímulos objetivos físicos e facilmente quantificáveis, por meio de respostas fisiológicas (sensações) e de emoções, como caráter subjetivo e de difícil avaliação. Definindo que quanto menos o esforço de adaptação do indivíduo aos estímulos ambientais, maior será sua sensação de conforto ambiental.

Reunir os conhecimentos de conforto ambiental com a arquitetura tem como objetivo adequar um ambiente aos princípios físicos envolvidos à necessidade do usuário, sendo eles: temperatura, luz, acústica e visual.

## APLICANDO NEUROARQUITETURA EM CENTROS DE PERMANÊNCIA PARA IDOSOS

A população idosa tem se modificado nos últimos anos, segundo uma pesquisa publicada pela Folha de São Paulo, do Instituto de Pesquisa Econômica - IPEA (2011) 83.870 mil idosos vivem em asilos, sendo que 76,8%

dos acolhidos nessas instituições estão na rede filantrópica e a rede pública ou mista atende apenas 5,5%.

Sendo visto que os asilos ou centro de permanência necessitam de planejamento comportando as necessidades especiais dos idosos, visando à qualidade de vida e o envelhecimento ativo e saudável dos mesmos. De fato, que é papel do arquiteto trazer soluções projetuais para os problemas do cotidiano dos idosos, como por exemplo, a acessibilidade, integração social e com a natureza, conforto ambiental e a funcionalidades dos ambientes (FARIAS, 2017).

A NBR 9050 (2015, p.02) define a acessibilidade como “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização com segurança e autonomia de edificação, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”, implicando que o termo “acessível” sugere tanto a acessibilidade física como a de comunicação, sendo de suma importância para os idosos, que em sua maioria possuem mobilidade reduzida, redução da capacidade sensorial e problemas de visão/audição (BARBOSA, 2010).

A iluminação natural é muito eficaz e contribui para a saúde mental, diminui o estresse e a ansiedade e aumenta a sensação de aconchego e harmonia do ambiente interno com o externo. Já a iluminação artificial é usada com fins de manter-se atento e ativo (SANTOS, 2008). Vasconcelos (2004, p.50) completa dizendo “os idosos têm necessidades especiais de iluminação, requerendo três vezes mais luz do que jovens e adultos para realizar suas tarefas do dia-a-dia ou para identificar objetos”.

As cores possuem uma função importante, as composições cromáticas podem influenciar diretamente nas sensações térmicas dos ambientes. As cores frias tendem a proporcionar sensação de frio quando em comparação aos ambientes com cores quentes.

O contato com a natureza e o uso da ventilação natural proporcionam sentimento que agregam positivamente ao tratamento terapêutico e emocional:

Segundo Barbosa (2010, p.14):

Grandes são os benefícios que a ventilação natural traz aos ambientes ocupados pelos idosos uma vez que ao permitir que a troca de ar aconteça dentro do ambiente, melhora as condições de odor e calor.



Ambientes abertos para a prática de exercícios físicos garantem o envelhecimento saudável e ativo, como recomenda a Organização Mundial da Saúde. Sendo fundamental que a partir dos 65 anos, o idoso pratique uma atividade física moderada, de preferência em grupo, por no mínimo três vezes por semana, onde sua intensidade seja variada de acordo com suas condições de saúde e de mobilidade.

A partir de estudos realizados e apresentados neste artigo, será realizado o estudo de caso do Lar de Idosos Peter Rosegger, relacionando os conceitos abordados e apresentando os resultados obtidos.

## **METODOLOGIA**

A elaboração deste artigo pode ser definida sendo uma pesquisa descritiva, onde foram utilizados três métodos de pesquisa para analisar informações encontradas para melhor discorrer sobre o assunto.

O primeiro método utilizado foi a pesquisa bibliográfica, que é fundamentada em livros e as principais teorias que norteiam o trabalho científico. O segundo método segue o mesmo princípio da pesquisa bibliográfica, mas é a pesquisa documental que se baseia também em documentos oficiais, documentos que não receberam tratamentos analíticos, estatísticas, NBR'S, etc.

Para o último método foi utilizado o estudo de caso, segundo Yin (2001, p.32) “o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, especialmente quando os limites entre fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Sendo uma pesquisa detalhada e específica, que neste caso o objeto de estudo foi o Lar de Idosos Peter Rosegger, onde foram relacionados os conceitos aprofundados através da pesquisa bibliográfica e documental.

## **ESTUDO DE CASO LAR DE IDOSOS PETER ROSEGGER**

O lar de idosos Peter Rosegger localiza-se em Graz, na Áustria, foi projeto pelo arquiteto Dietger Wissouning e inaugurado em 2014. A edificação foi construída em um antigo pavilhão de Hummelkaserne. Toda a edificação foi construída com estrutura em madeira, exceto a escada principal (que possui estrutura metálica) graças a técnicas modernas de prevenção contra incêndio.



**Imagem 01:** Perspectiva frontal  
Fonte: Archidaily (2022).

O edifício está agrupado em torno de um átrio central, que se alonga de uma das laterais à outra do primeiro pavimento, criando parte do terraço coberto. Os residentes contam com dois jardins de uso exclusivo que seccionam todo o edifício. No segundo andar possuem quatro átrios que também funcionam como espaços abertos da edificação, os residentes tem livre acesso ao público de Graz, que se localiza em frente à instituição (Imagem 02).



**Imagem 02 :** Jardim e Parque Público de Graz  
Fonte: Archidaily (2022).

A edificação possui formato quadrado, compacto e composto por dois pavimentos. Seu formato quadrado possibilitou cortes assimétricos que servem para dividir o edifício em um conceito habitacional de oito comunidades, sendo quatro em cada pavimento. Cada comunidade abriga 13 residentes e um cuidador e possui dormitórios, cozinha, área de jantar e banheiros. As comunidades foram desenvolvidas com conceitos diferentes de cores, cujo objetivo é auxiliar os residentes se orientarem melhor no espaço.

Por meio das plantas baixas apresentadas nas Imagens 03 e 04 é fácil distinguir os recortes no edifício, que formam as comunidades, quatro no primeiro e quatro no segundo e também a setorização das mesmas, que se fazem de maneira semelhante com uma ligação entre elas e com os espaços comuns.



**Imagem 03 :**Planta baixa 1º pav. | **Imagem 04 :** Planta Baixa 2º pav  
Fonte: Archidaily (2022).

Os corredores que dividem as comunidades e os ambientes comuns são largos e possuem corrimãos, diferenciação de cores entre paredes e portas que facilitam a localização e orientação dos idosos, possuindo também a integração com o espaço externo através de paredes de vidro que possibilita a natureza estar dentro desses corredores ver Imagem 05.



**Imagem 05:** Corredor interno 1º pavimento e Centro de convivência comum  
Fonte: Archidaily (2022).

Os quartos possuem grandes janelas com um parapeito baixo e aquecido, que podem servir de banco sendo possível contemplar a paisagem. Há também a personificação dos mesmos dependendo dos gostos e desejos de seus usuários, já os quartos dos cuidadores se localizam no núcleo do edifício, estando próximos aos residentes, sem tirar a privacidade dos mesmos e garantindo que a instituição opere de maneira eficiente.



**Imagem 06:** Quarto – Lar de Idosos Peter Roseger.  
Fonte: Archidaily (2022).

## ANÁLISE DA ARQUITETURA DA EDIFICAÇÃO

O projeto apresenta estratégias projetuais interessantes, principalmente no que diz respeito à estimulação da independência e autonomia do idoso institucionalizado. As soluções arquitetônicas encontradas pelo arquiteto foram fundamentais para a estimulação da independência e autonomia dos idosos. A separação em comunidades habitacionais, além de criar um ambiente mais familiar e gerenciável, contribui para independência e autonomia do idoso.

Grandes varandas e galerias também foram ótimas soluções arquitetônicas, além da variedade de caminhos e vistas ao longo da instituição que ajudam a configurar um ambiente estimulante ajudam na orientação do idoso dentro da instituição.

Dentre os vários pontos positivos que podem ser atribuídos quanto à qualidade da instituição e, principalmente à qualidade de vida dos seus usuários, podemos destacar a conexão do idoso institucionalizado com a praça pública na cidade, que contribui para uma melhor qualidade de vida do idoso, já que permite uma maior socialização com a população trocando experiências e saindo com frequência para lugares além da instituição. Os quartos dos idosos possuem objetos pessoais e importantes para os residentes, tal ato contribui para personificação do ambiente, deixando com características próprias se aproximando ao máximo de um lar, atitudes simples que contribuem e muito na qualidade de vida e bem estar dos idosos residentes na instituição.

Ao analisar os parâmetros de soluções arquitetônicas, acessibilidade, conforto e qualidade, o Lar de Idosos Petter Rosegger apresentou muito mais soluções positivas e adequadas ao conceito de neuroarquitetura do que soluções inadequadas. As soluções arquitetônicas principalmente em relação à disposição dos ambientes e a forma da edificação foram fundamentais para a qualidade de vida na instituição e conseqüentemente para a qualidade de seus usuários.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir deste estudo pode-se afirmar que através da arquitetura é possível proporcionar à população idosa residente em Centros de Permanência, um envelhecimento ativo e saudável, através de estímulos sensoriais, independência, integração e socialização com outras pessoas, prezando principalmente a qualidade de vida dos usuários.

Com a humanização de ambientes através dos métodos da neuroarquitetura e do conforto ambiental, os espaços tornam-se mais agradáveis e trazem benefícios para a saúde física e mental durante o processo de envelhecimento, diminuindo a ansiedade, estresse e o sentimento de solidão.

Com este estudo, conclui-se que a arquitetura e os conceitos apresentados tem influência sobre seus usuários que utilizam o espaço físico e que são determinantes ao se projetar um centro de permanência para idosos. Por meio do conforto ambiental, conforto térmico e acústico, a luminotécnica e ventilação obtêm-se bons resultados para o cotidiano dos idosos, promovendo autonomia, integração com a natureza e com as pessoas de sua faixa etária, onde suas necessidades como falta de mobilidade, diminuição de visão, privacidade e autonomia são diretrizes fundamentais para projeção de um lar de permanência.

## REFERÊNCIAS

ARCHIDAILY. **Lar de Idosos Peter Rosegger**. Disponível em:<<https://www.archdaily.com.br/br/760936/lar-de-idosos-peter-rosegger-dietger-wissounig-architekten>>. Acesso em 02 abr.de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

BERSTETTI, Maria Luisa Trindade. **Habitação para idosos. O trabalho do arquiteto, arquitetura e cidade**. Tese de Pós Graduação para a Faculdade de Arquitetura de São Paulo – FAUUSP, São Paulo, 2006.

BERTOLETTI, Roberta. **Uma Contribuição da arquitetura para a reforma psiquiátrica: estudo no Residencial Terapêutico Morada São Pedro em Porto Alegre**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Atenção à saúde. Departamento de atenção básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Série A. Normas e Manuais técnicos** – Cadernos de Atenção Básica nº19, 2006.

CANÇADO FAX, Horta ML. **Envelhecimento cerebral**. In: Freitas EV, Py L, Cançado FAX, Doll J, Gorzoni ML, Tratado de geriatria e gerontologia. 2º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.112-27, 2006.

DIAS, Alisson de Souza; ANJOS, Marcelo França. **Projetar sentidos: a arquitetura e manifestação sensorial**. 5º Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais, Cascavel, 2017.

ESTATÍSTICAS SOCIAIS. **Em 2018, expectativa de vida era de 76,3 anos**. Agência IBGE Notícias. 2019. Disponível em:<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia->

[de-noticias/releases/26104-em-2018-expectativa-de-vida-era-de-76-3-anos>](#)

Acesso em 30 mar. 2022

ESTATÍSTICAS SOCIAIS. **Brasileiros entre 40 e 59 anos com a mãe na mesma casa.** Banco Multidimensional de Estatísticas do IBGE.

FARIAS, Juliana Guimarães. **Vila dos Idosos (Quintal Verde)** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, 2017.

FOLHA DE SÃO PAULO. **77% dos asilos estão na rede filantrópica, segundo dado do IPEA.** 2011. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff2505201124>> Acesso em 30 mar. 2022

FROTA, Anésia Barros. **Manual de Conforto Térmico: arquitetura, urbanismo** – Anésia Barros Frota, Sueli Ramos Schiffer, 5º edi. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

GOULART, Lays Emerich de Oliveira; PAPA, Mariana Pereira Pontes. ESPÍNDULA, Lidiane. **A neuroarquitetura aplicada a instituições de longa permanência para idosos: estudo de caso em Chalé - MG.** Pesquisa arquitetura institucional, V Seminário Científico do UNIFACIG. Centro Universitário UNIFACIG. Manhuaçu, 2019.

IESB – Brasil tem mais de 33.6 mil casos de violência contra o idoso apenas em 2021 – **Publicado em 15 de junho de 2021 – Brasília** Disponível em: <<https://www.iesb.br/noticias/brasil-tem-mais-de-336-mil-casos-de-violencia-contra-idosos-apenas-em-2021/>> Acesso em 30 mar. 2022

KUHLEN, R. Agin and life-adjustment. **In Handbook of agin and the individual.** ed. J. Birren. U. Chicago Press. Chicago, 1959.

MORAES, Paula Louredo. **Como conseguir manter o equilíbrio.** Site Mundo Educação. 2020 - Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/equilibrio.htm>> Acesso em 30 mar. 2022

OPAS. Organização Pan-Americana Mundial de Saúde. **Envelhecimento saudável.** Disponível em: < <https://www.paho.org/pt/envelhecimento-saudavel>> Acesso em 30 mar. 2022

PAIVA, André. **Princípios da NeuroArquitetura e do NeuroUrbanismo.** Blog NeuroAu André de Paiva, 2019

PALÁCIOS, J. **Mudanças e Desenvolvimento Durante a Idade Adulta e a Velhice.** Em C. Coll, J. Palácios, & A. Marchesi. Desenvolvimento Psicológico e Educação Psicologia Evolutiva. VOL. 1 2º edição. Porto Alegre: Artmed, 2004.



PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele: A arquitetura e os sentidos**. Porto Alegre, Bookman, 2011.

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W; FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento Humano**. 10. Ed, São Paulo: McGraw – Hill, 2009.

RIBEIRO, Giovanna. **Síndrome do Edifício Doente (SED)**. Blog Metrô. 2016. Disponível em: <<https://www.metrojornal.com.br/colunista/2016/08/17/sindrome-do-edificio-doente-sed.html>> Acesso em 30 mar. 2022.

SANTOS, Fernanda Moura Medrado. **Centros Integrados de cuidado ao idoso: arquitetura e humanização**. Monografia apresentada ao Curso de Especialização de Arquitetura em Sistemas de Saúde. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2008.

SENMARTIN, Dolores. **Neuroarquitetura. Blog Contract Workplaces**. 2019 - Disponível em: <<https://contractworkplaces.com/en/neuroarchitecture/>> Acesso em 30 mar. 2022

TAMAI, S. **Epidemiologia do Envelhecimento no Brasil**. Em O. V. Fortaleza, & O. P. Almeida Depressão e Demência no Idoso – Tratamento Psicológico e Farmacológico. São Paulo: Lemos, 1997.

VASCONCELOS, Renata Thaís Bomm. **Humanização de ambientes hospitalares: características arquitetônicas responsáveis pela integração interior/exterior**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 2º Ed. Porto Alegre. Editora: Bookman, 2001.

## INTERVENÇÃO URBANA: A VALORIZAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO COMO PROVEDOR DE VITALIDADE

Ariane Cristine Gomes dos Santos<sup>1</sup>  
Leticia Cabrera<sup>2</sup>

**RESUMO:** O presente artigo visa analisar como a reorganização do espaço urbano, por meio de intervenções urbanas, pode impactar a qualidade de vida dos habitantes. Para isto, a metodologia utilizada foi a abordagem qualitativa através de pesquisa bibliográfica, e análise de estudos de caso para melhor compreensão da aplicabilidade da temática. Deste modo, o estudo foi baseado em referências sobre o assunto, visando realizar uma reflexão sobre a forma de como o planejamento urbano, e a ausência dele, influenciam no cotidiano da população. Foram estudados arquitetos, urbanistas e grandes exemplares sobre o tema, como Jane Jacobs e Jan Gehl, defensores de cidades mais vivas e humanas. Percebeu-se que, um desenho urbano adequado é capaz de otimizar vários fatores em uma urbe, como mobilidade, acessibilidade, segurança, lazer, etc. Concluiu-se então, que o planejamento urbano interfere no funcionamento das cidades como também no comportamento das pessoas, assim, uma transformação valorizadora do espaço público pode promover vitalidade urbana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Intervenção urbana; Espaço público; Vitalidade.

**ABSTRACT:** This article aims to analyze how the reorganization of urban space, through urban interventions, can affect the quality of life of the inhabitants. For this, the method used was a qualitative approach through bibliographic research and analysis of case studies to better understand the applicability of the theme. Thus, the study was based on references on the subject, aiming to reflect on how urban planning, and its absence of it, influences the daily life of the population. Architects, urban planners and great examples on the subject were studied, such as Jane Jacobs and Jan Gehl, defenders of more alive and human cities. It was noticed that an adequate urban design can optimize several factors in a city, such as mobility, accessibility, safety, leisure, etc. It was then concluded that urban planning interferes in the functioning of cities as well as in people's behaviour. Thus, a valuing transformation of public space can promote urban vitality.

**KEYWORDS:** Urban intervention; Public place; Vitality.

### INTRODUÇÃO

Sabe-se que a urbanização no Brasil se deu de forma acelerada e desordenada, por conta da industrialização e conseqüentemente do êxodo rural. Para Mota (1999), este processo deveria acontecer simultaneamente ao crescimento de toda a infraestrutura urbana, a fim de disponibilizar condições de vida aos habitantes. Entretanto, o crescimento das cidades foi ausente de planejamento, o que ocasionou uma grande deterioração do espaço urbano, repleto de desigualdades, como áreas muito bem estruturadas e outras com pouca ou nenhuma infraestrutura.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário Vale do Iguaçu (Uniguaçu).

<sup>2</sup> Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Mestre e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação Associado UEM/UEL em Arquitetura e Urbanismo. Docente no Centro Universitário do Vale do Iguaçu (Uniguaçu).

Gehl (2013, p. 118) afirma que “As cidades devem propiciar boas condições para que as pessoas caminhem, parem, sentem-se, olhem, ouçam e falem.” Porém, na maioria das cidades brasileiras, as regiões centrais recebem um maior incentivo por desenvolvimento, enquanto as que não ficam em evidência, são facilmente esquecidas e se tornam lugares sem vidas, um desperdício associado à subutilização. Estas áreas urbanas vazias reforçam a criação do cenário de insegurança e comprometem a qualidade de vida.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as pequenas cidades, com até 20 mil habitantes, possuem desvantagens evidentes no quesito qualidade da urbanização. Nelas, a taxa de motorização é crescente e preocupante, combinado ao desincentivo dos demais modais de transporte e a precária infraestrutura, estimula indiretamente o hábito do uso do carro. Como também a falta de acesso a locais adequados para prática de esporte e lazer, o que promoveria saúde, bem-estar e socialização.

Assim, muitas vezes a reorganização do espaço se faz necessária, buscando soluções para torná-los mais inclusivos, seguros e sustentáveis. A partir dessa problemática alcançou-se a seguinte questão norteadora: como a intervenção urbana pode contribuir para a valorização do espaço público trazendo benefícios a população?

Com isso, este estudo possui grande relevância urbanística por se tratar de uma proposta de intervenção urbana na área central de um município de pequeno porte, visando a valorização de uma importante avenida que acabou sendo negligenciada, no entanto, é detentora de um forte potencial de reintegração e capaz de oferecer melhores condições de segurança, mobilidade, lazer e conforto aos usuários.

Nesse sentido, o objetivo geral para o desenvolvimento do estudo é compreender o impacto de uma intervenção urbana em diferentes escalas sobre a qualidade de vida da população. A fim de alcançar o objetivo geral definiu-se os seguintes objetivos específicos: Entender as relações entre infraestrutura, lazer, mobilidade e segurança urbana no cotidiano dos habitantes; compreender os efeitos do desincentivo da motorização sobre a vitalidade da malha urbana; aprofundar os estudos sobre os conceitos e tipos de intervenção urbana mais adequados para o local proposto; apontar diretrizes essenciais, embasadas

cientificamente, para a transformação do espaço público como provedor de vitalidade urbana.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **RELAÇÕES ENTRE O PLANEJAMENTO DA MALHA URBANA E SUA VITALIDADE**

O processo desordenado de urbanização trouxe para as cidades brasileiras vários problemas ambientais e sociais, prejudicando a qualidade de vida da população (SILVA; MACÊDO, 2009). Diante disso, admite-se o planejamento urbano como um importante mecanismo de organização do espaço. Para Souza e Rodrigues (2004), planejar é construir o futuro das cidades, buscando medidas preventivas que evitem problemas e tragam benefícios para que se desenvolvam de forma estruturada a longo prazo.

No decorrer da evolução das cidades, nota-se que as estruturas urbanas e sua organização interferem no comportamento das pessoas e no funcionamento da urbe. Assim, o reconhecimento da vida humana no espaço tem papel fundamental no planejamento urbano. Entretanto, com a crescente motorização, a dimensão humana vem sendo negligenciada, além da falta de prioridade ao espaço público, às áreas de pedestres e à importância do ambiente urbano como local de encontro e socialização (GEHL, 2013).

Jacobs (2011) ressalta a relação entre a cidade e as pessoas, principalmente por meio das ruas e calçadas, “seus órgãos vitais”, as quais devem proporcionar condições de viver o espaço público. Além disso, a autora defende a diversidade de usos, usuários, construções e seus estados, como forma eficaz de garantir a vitalidade urbana. Juntamente à vivacidade, a segurança também é reforçada quando a prioridade é o pedestre, o fluxo e a presença constante de pessoas torna os espaços mais seguros quando dispõe de condições adequadas.

Segundo Araújo (2007), grande parte da vida das pessoas se passa em espaços públicos, a qualidade dos mesmos depende de aspectos físicos, estéticos, históricos, culturais e ambientais, estando diretamente relacionados à qualidade de vida da população. Deste modo, além de suprir as necessidades de seus usuários, é preciso possuir características que estimulem a atratividade

para utilização e proporcionem momentos agradáveis, seja a trabalho, na busca pelo lazer ou qualquer tipo de atividade.

Quando estimulam os encontros, as cidades reforçam sua função social. É na escala micro que sucedem às relações pessoais e fazem a vida urbana acontecer, assim, os habitantes precisam sentir-se convidados, seguros e confortáveis a realizar atividades neste meio, uma vez que a cidade também deve suprir as necessidades humanas e sociais da população. No que tange ao aspecto do pedestre nos espaços públicos, Gehl (2013, p. 118) complementa:

Se tais atividades básicas, ligadas aos sentidos e ao aparelho motor humano, puderem ocorrer em boas condições, essa e outras atividades relacionadas deverão ser capazes de se desdobrar em todas as combinações possíveis na paisagem humana. De todas as ferramentas de planejamento urbano disponíveis, a mais importante é a escala menor.

No entanto, a maioria das cidades apresenta uma característica comum, independente do seu desenvolvimento, economia ou localização, os espaços públicos estão cada vez mais maltratados, limitados, repletos de obstáculos, ruídos e poluição (GEHL, 2013). Este declínio da vitalidade urbana, remete ao medo, insegurança e estresse, e conseqüentemente a subutilização.

Assim, a busca da recuperação destas áreas ocorre por meio de intervenções urbanas, com o intuito de aprimorar o uso dos espaços que se encontram inseridos na malha urbana, desenvolver relações sociais, implantar medidas que valorizem o meio e impactem positivamente a população, pois a qualidade interfere diretamente no cotidiano dos usuários. De acordo com Portas (1984), as intervenções urbanas são um conjunto de programas públicos ou privados que se realizam nos tecidos urbanizados, recentes ou antigos, visando o desenvolvimento local com a recuperação nos aspectos arquitetônicos, sociais e culturais.

Para realizar uma intervenção, se faz necessário conhecer a história do município, analisar o entorno, como também questões econômicas e sociais, para assim, recuperar com intervenções adequadas que tragam vitalidade a cidade (VARGAS; CASTILHO, 2006).

Com a evolução do conceito de intervenções urbanas, os planos urbanísticos passaram a ser prefixados de “re”: renovação, revitalização, requalificação, reabilitação, etc. Para Vargas e Castilho (2006), este prefixo

indica um movimento de volta, repetição de algo existente com nova forma. No primeiro, renovação, dá-se preferência pelo novo, foi muito utilizado pós Segunda Guerra com a demolição e reconstrução das cidades, aliada à solução de problemas de mobilidade urbana.

Na contramão destes princípios, com o abandono e degradação causado pelo deslocamento da população dos centros para outras regiões, surge a revitalização urbana que, segundo Del Rio (1990), visa a preservação e restauração do patrimônio histórico e a contextualização, com incentivo aos usos mistos e pelas versáteis maneiras de gestão e planejamento.

Já os termos requalificação e reabilitação urbana são mais recentes. A Carta de Lisboa refere-se à requalificação como operações destinadas a espaços não residenciais, apostando em novas atividades mais contemporâneas. Tem como intuito principal (re)introduzir qualidades urbanas de acessibilidade ou centralidade, dirige-se mais ao espaço público e seu entorno. Em contrapartida, a reabilitação procura sustentavelmente readequar o tecido urbano danificado com ênfase ao seu caráter residencial, reparando o patrimônio arquitetural e urbano e conservando sua identidade e características (PEIXOTO, 2009).

## PAISAGEM PLANEJADA E O ENFOQUE NO CIDADÃO

Conforme firma o Estatuto da Cidade, se faz obrigatório a elaboração de planos diretores municipais em cidades com mais de 20 mil habitantes, este “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental” (BRASIL, 2001, p. 15). Contudo, a paisagem dos municípios brasileiros não é abordada com a devida importância, o que reforça as deficiências qualitativas nos cenários urbanos.

Para Dias (2010), a paisagem não é composta somente do que vemos, mas também, do que sentimos, ouvimos e pressentimos. A cidade, como paisagem artificial criada pelo homem, é um mundo composto entre espaço natural e modificado, movido pela dinâmica entre a vida pública e privada, onde ocorre o cotidiano da sociedade e suas relações (RECHIA, 2003). Assim, a



qualidade da paisagem está diretamente ligada aos aspectos qualitativos da vida e do meio.

Desta forma, Gehl (2013) defende que as cidades sejam feitas para as pessoas, com paisagens planejadas adequadas às diferentes escalas espaciais, onde favoreça o desenvolvimento, sustentabilidade, mobilidade e segurança, possibilitando o aperfeiçoamento individual e coletivo, além de garantir beleza aos cenários produzidos e proporcionar qualidade de vida e saúde aos habitantes. O autor ainda postula que em cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis, as oportunidades de caminhar são condições necessárias a vida urbana, conforme menciona “caminhar é o início, o ponto de partida” (GEHL, 2013, p. 19). Para ele, a mobilidade a pé e de bicicleta estão atreladas ao propósito de uma cidade saudável:

Hoje, percebe-se um rápido crescimento dos problemas de saúde pública porque grandes segmentos da população, em vários lugares do mundo, tornaram-se sedentários, uma vez que os carros fazem todo o transporte porta a porta. Um convite sincero para caminhar e pedalar, como fenômeno natural e integrado à rotina diária, deve ser um aspecto inegociável de uma política unificada de saúde (GEHL, 2013, p. 7).

Neste sentido, Jacobs (2011) aponta que os espaços públicos da cidade são responsáveis por garantir a mobilidade, proporcionando condições para os cidadãos caminharem e por conseguinte vivenciarem o seu arredor. Para isso, as ruas e calçadas precisam ter dimensionamento adequado, com pisos sem obstáculos e caminhos legíveis e retos.

Além disso, a autora destaca a falta de coerência em considerar o carro como moderno na atualidade, pois este, há anos não recebe inovações significativas em relação a si próprio e à infraestrutura elaborada para ele, apostando somente em falsas melhorias destinadas ao conforto do usuário para enfrentar longos congestionamentos (JACOBS, 2011). Ainda nesta perspectiva, Gehl (2013) critica a prioridade dada aos automóveis, pois empurrou os pedestres para passarelas elevadas ou caminhos subterrâneos.

Um desenho urbano adequado que favoreça a movimentação de diferentes pessoas em horários distintos, contribui para a segurança e a civilidade, além de motivar os habitantes a caminhar, pedalar e até permanecer no espaço urbano por motivações variadas, para isso, os trajetos devem ser curtos e aliados à densa estrutura urbana, com usos mistos, térreos atraentes,

arquitetura diversificada e detalhes cuidadosamente pensados (GEHL, 2013; JACOBS, 2011).

## INTERVENÇÃO URBANA E AS ESCALAS DO LAZER

Todo cidadão tem assegurado por lei o direito ao lazer (BRASIL, 1988), este é considerado de grande importância, pois contribui no crescimento pessoal, familiar e social, proporcionando prazer, socialização, saúde e melhora da vida humana, principalmente quando ocorre em espaços públicos, como parques e praças.

Para Macedo (1999), estes são espaços de convívio que podem ser usufruídos por todos os integrantes da família, possuindo opções para crianças, jovens, idosos e até para cachorros, que são acompanhados pelo dono para o passeio diário. Logo, os espaços públicos são, ou deveriam ser, para todos.

No entanto, o sentimento de insegurança e medo presente na sociedade atual, atrelado a precária infraestrutura, acaba afastando a população das áreas públicas de lazer, incentivando-as ao uso de ambientes privados. Para não ocorrer este afastamento, é preciso um planejamento que atenda a ordenação do meio urbano e as necessidades sociais dos habitantes. Nesse seguimento, Gehl (2013) ressalta a importância de planejar de maneira coerente às necessidades de cada cidade, para ele, a estrutura urbana molda o cotidiano das pessoas.

Os processos de intervenção urbana permitem que os espaços urbanos recuperem seu caráter público, tornando-os mais atrativos e úteis, com atividades para os variados tipos de usuários e idades, deixando de ser algo monótono, subutilizado ou substituído por áreas privadas, as quais estimulam a segregação. Assim, o lazer alcançaria a todos, proporcionando vitalidade e socialização. Conforme Lefebvre (2001) defende, o direito à cidade deve ser garantido a toda população, independente das condições econômicas, sociais e físicas, possibilitando a todos a participação nas atividades e nas relações com os outros cidadãos e com os diversos equipamentos urbanos.

A importância do lazer é descrita por Castelli (2001) ao apontar suas três funções: descanso, como restaurador das deteriorações físicas e nervosas causadas pelas obrigações diárias, divertimento, como recreação e rompimento

com o ritmo de vida oprimido do homem contemporâneo, e desenvolvimento da personalidade, por meio de atividades livremente escolhidas.

Deste modo, é ressaltada por Marcellino (1995) a relevância da democratização do lazer e conseqüentemente de seus espaços, através da destruição de barreiras arquitetônicas, elaboração de novos equipamentos e manutenção dos já existentes, como também a necessidade de compreender os tipos de usuários, para que assim os equipamentos sejam realmente significativos e utilizados.

## **METODOLOGIA**

Para este artigo a metodologia escolhida é a abordagem qualitativa através de pesquisa bibliográfica, realizada por meio de livros, dissertações e teses, além de normativas e dados relacionados ao tema. Segundo Bartunek e Seo (2002), com o método qualitativo é possível identificar e explorar os significados dos fenômenos estudados e suas interações, o que possibilita estimular o desenvolvimento de novos entendimentos da variedade e da profundidade dos fatos sociais.

Na sequência fora realizado estudo de caso, a fim de analisar referências projetuais relacionadas à intervenção urbana, como também suas transformações valorizadoras do espaço e suas contribuições na qualidade de vida da população. Este método é para Yin (2001, p. 32), “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

## **ESTUDO DE CASO**

Para ampliar o conhecimento acerca do assunto foram estudadas três referências projetuais, a primeira, o Corredor Cultural de Chapultepec (Figura 1), um dos eixos rodoviários mais importantes da Cidade do México. O parque linear elevado projetado por Fernando Romero possui 1,3 quilômetros e tem como proposta uma rua completa com planejamento viário, inserção de áreas verdes e introdução de um passeio cultural e comercial, visando a interação social e desenvolvimento econômico da região. Este projeto possui temática, formato e

objetivos semelhantes aos que podem ser propostos na área determinada para o trabalho de intervenção urbana.

**Figura 1** – Corredor Cultural Chapultepec



Fonte: ArchDaily México, 2015.

Posteriormente, analisou-se o projeto vencedor do concurso da requalificação urbana do Centro Histórico de São José (SC), que visa reurbanizar o trecho norte-sul do principal eixo viário da cidade, considerando o desincentivo a motorização e o aumento da permeabilidade da malha viária, bem como a preservação do patrimônio histórico-cultural. Neste destacou-se o tratamento das vias, através da pavimentação, iluminação, mobiliário e sinalização gráfica, possibilitando o fluxo de pessoas e veículos contemplando distintas formas de mobilidade, conforme aponta a Figura 2.

**Figura 2** – Centro Histórico de São José



Fonte: ArchDaily, 2014.



Por fim, o projeto realizado pela Sotero Arquitetos, a Praça Marechal Deodoro em Salvador (Figura 3), que buscou renovação física, preservando o paisagismo existente e agregando novo desenho da sua forma e equipamentos. Com este projeto é possível compreender as funções das cores e materiais como forma de condução ao pedestre e separação de setores, além de como o desenho interfere nas sensações causadas nos usuários e a importância da preservação da vegetação original, destacando ainda, a relação dos mobiliários urbanos com o entorno.

**Figura 3 – Praça Marechal Deodoro**



Fonte: ArchDaily, 2021.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Os principais aspectos apontados na intervenção urbana passam pela reestruturação física, ambiental, social e econômica dos espaços urbanos, os quais, associados aos resultados dos estudos desenvolvidos, confirmam que a modificação apropriada dessas áreas resulta na recuperação e dinamização de forma significativa e permanente, incentivando a reintrodução das atividades urbanas e tratando soluções de mobilidade, segurança, acessibilidade, infraestrutura, conforto, lazer e consequentemente socialização e vitalidade.

Através de suas diferentes formas e ações, as intervenções urbanas proporcionam a construção de um ambiente urbano mais adequado, seguro e incluso, principalmente quando sua prioridade é a menor escala, pois nela se manifestam as relações sociais e fazem a vida urbana acontecer. Para a atuação bem sucedida do arquiteto urbanista é necessário primeiramente entender o significado da cidade, sua história, do que ela é feita e quem a faz, além de

compreender a dinâmica do espaço dentro do perfil urbano, para atender às necessidades dos usuários, sendo atrativo ao uso e à apropriação, tornando-o mais abrangente e democrático, sem que ocorra a gentrificação.

Assim, com todas as pesquisas realizadas, bem como a análise de situações reais através dos estudos de caso, foi possível obter uma melhor compreensão da aplicabilidade do tema e sua importância na transformação valorizadora do espaço como provedor de vitalidade urbana. Desta forma, chegou-se a pontos essenciais que serão abordados no futuro projeto de intervenção de uma importante avenida na área central de Bituruna (PR), a qual possui caráter histórico, perceptível pela tipologia das edificações abrigadas, mas que acabou sendo negligenciada pela subutilização, no entanto, obtém forte potencial de reintegração e é capaz de oferecer melhores condições de vida trazendo diversos benefícios a população.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como resultado do estudo realizado percebe-se que, o planejamento urbano é um dos principais responsáveis pela qualidade de vida de uma cidade, pois, envolve o espaço urbano e conseqüentemente, todas as relações que nele se desenvolvem. A qualidade dos espaços públicos depende de fatores físicos, estéticos, históricos, culturais e ambientais, estando diretamente relacionados ao cotidiano dos habitantes.

Assim, muitas vezes, se faz necessária a reorganização de áreas que, por variados motivos tornaram-se, no decorrer da evolução urbana, vazias, abandonadas e subutilizadas, mas que são detentoras da capacidade de reintrodução à cidade. Esta recuperação ocorre por meio de intervenções urbanas, a fim de aprimorar o uso dos espaços que se encontram inseridos na malha urbana, implantar medidas de valorização, desenvolver relações sociais e impactar positivamente a vida dos usuários, satisfazendo suas necessidades e despertando atratividade para utilização, seja de passagem, a trabalho, em busca do lazer ou outras formas.

(Re)planejar o espaço de maneira adequada pode potencializar vários aspectos em uma cidade, como segurança pública, acessibilidade e melhorias



nas distintas formas de mobilidade, resultando no aumento da vitalidade urbana e no sentimento de pertencimento e identidade.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. M. F. de. **Avaliação de espaços públicos: o caso de duas praças no concelho de Caminha**. 2007. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Engenharia, Universidade do Minho, Portugal, 2007.

ARCHDAILY. **Primeiro Lugar no concurso para a Requalificação Urbana do Centro Histórico de São José - SC**. 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-188243/primeiro-lugar-no-concurso-para-a-requalificacao-urbana-do-centro-historico-de-sao-jose-sc>. Acesso em: 04 de abril de 2022.

ARCHDAILY. **Requalificação Urbana da Praça Marechal Deodoro / Sotero Arquitetos**. 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/968646/requalificacao-urbana-da-praca-marechal-deodoro-sotero-arquitetos>. Acesso em: 04 de abril de 2022.

ARCHDAILY MÉXICO. **FR-EE presenta propuesta del Corredor Cultural Chapultepec en la Ciudad de México**. 2015. Disponível em: <https://www.archdaily.mx/mx/772085/fr-ee-presenta-propuesta-del-corredor-cultural-chapultepec-en-la-ciudad-de-mexico>. Acesso em: 04 de abril de 2022.

BARTUNEK, J. M.; SEO, M. **Qualitative research can add new meanings to quantitative research**. Journal of Organizational Behavior, v. 23, n.2, mar., 2002.

BRASIL. **Constituição (1988)**. **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL, Lei 5788/90. **Estatuto da Cidade**. Presidente da República em 10 de julho de 2001.

CASTELLI, G. **Turismo: atividade marcante**. 4. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2001.

DEL RIO, V. **Introdução ao Desenho Urbano no Processo de Planejamento**. São Paulo: PINI, 1990.

DIAS, K. **Entre visão e invisão: paisagem (por uma experiência da paisagem no cotidiano)**. Brasília: Universidade de Brasília, 2010.

GEHL, J. **Cidade Para Pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.

IBGE. **Censo demográfico: 2010 características urbanísticas do entorno dos domicílios**. 2012. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/96/cd\\_2010\\_entorno\\_domicilios.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/96/cd_2010_entorno_domicilios.pdf). Acesso em: 10 de março de 2022.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

LEFEBVRE, H. **O Direito à Cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

MACEDO, S. S. de. **Quadro do Paisagismo no Brasil**. São Paulo: FAUUSP, 1999.

MARCELLINO, N. C. **Lazer: formação e atuação profissional**. Campinas: Papyrus, 1995.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

PEIXOTO, P. **Requalificação urbana**. In: FORTUNA, C.; LEITE, R. (Org.). **Plural de cidade: novos léxicos urbanos**. Coimbra: Edições Almedina, 2009.

PORTAS, N. **Notas sobre a intervenção na cidade existente**. São Paulo: Revista Espaço e Debate n. 17, 1984.

RECHIA, S. **Parques públicos de Curitiba: a relação cidade-natureza nas experiências de lazer**. Tese (Doutorado em Educação Física) – Departamento de Educação Física, Unicamp, Campinas, 2003.

SILVA, Regina Celly Nogueira da; MACÊDO, Celênia de Souto. **A Urbanização Brasileira**. Rio Grande do Norte: SEDIS, 2009.

SOUZA, M. L.; RODRIGUES, G. B. **Planejamento urbano e ativismos sociais**. São Paulo: UNESP, 2004.

VARGAS, Heliana Comin; CASTILHO, Ana Luisa Howard de. **Intervenções em Centros Urbanos: objetivos, estratégias e resultados**. Barueri: Manole, 2006.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookmam, 2001.

## NEUROARQUITETURA: O AUXÍLIO DA ARQUITETURA NA RECUPERAÇÃO DE MULHERES VÍTIMAS DE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA

Myllena de Paula e Silva<sup>1</sup>

Letícia Cabrera<sup>2</sup>

Paula Vaccari Toppel<sup>3</sup>

**RESUMO:** O presente estudo possui o intuito de abordar alternativas em que a Neuroarquitetura pode auxiliar as vítimas de violência doméstica, priorizando a qualidade de vida e a independência financeira das mesmas, tendo em visto o grande aumento de casos nos últimos anos e a falta de redes de apoio, principalmente em cidades de pequeno porte como São Mateus do Sul-PR. Desta maneira, técnicas arquitetônicas foram expostas como forma de influenciar no bem-estar das vítimas e incentivar a alcançar a liberdade. Através de uma análise cuidadosa, a partir de fontes bibliográficas, foram apresentadas técnicas que podem influenciar na recuperação de traumas como a violência doméstica, e com base em documentos oficiais e no estudo de caso da Casa da Mulher Brasileira foi possível observar e destacar os pontos positivos e importantes, bem como propor técnicas a serem implantadas a fim de melhorar ainda mais o projeto, alinhando ao conhecimento obtido através da pesquisa e unindo arquitetura com neurociência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mulheres, neuroarquitetura, violência doméstica, recuperação.

**ABSTRACT:** The present study aims to address alternatives in which Neuroarchitecture can help victims of domestic violence, prioritizing their quality of life and financial independence. The large increase in cases in recent years and the lack of networks of support, mainly in small cities like São Mateus do Sul-PR, justify the relevance of this study. For doing this, architectural techniques were exposed as a way of influencing the victims' well-being and encouraging them to achieve freedom. Through careful analysis, of bibliographic sources, techniques that can influence the recovery of traumas such as domestic violence were presented and based on official documents and on the case study of the Casa da Mulher Brasileira, it was possible to observe and highlight the points positive and important, as well as proposing techniques to be implemented in order to further improve the project, aligning with the knowledge obtained through research and uniting architecture with neuroscience.

**KEYWORDS:** *Women, neuroarchitecture, domestic violence, recovery.*

### 1 INTRODUÇÃO

A violência doméstica e familiar contra a mulher, definida pelo art. 5º da Lei nº 11.340/2006, Lei Maria da Penha como “qualquer ação ou omissão baseada no gênero que lhe cause morte, lesão, sofrimento físico, sexual ou psicológico e dano moral ou patrimonial”, é um assunto extremamente delicado e de máxima urgência, tendo em vista o aumento considerável de casos nos últimos tempos e as consequências de tais atos, as quais são traumáticas e podem permanecer durante toda a vida. Além das marcas físicas, os atos ocasionam danos emocionais,

---

<sup>1</sup> Graduanda de Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário Vale do Iguaçu (UGV).

<sup>2</sup> Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestre e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação Associado UEM/UEL em Arquitetura e Urbanismo.

<sup>3</sup> Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). Mestre em Gestão Urbana pela PUC-PR e especialista em Construções Sustentáveis pela UTFPR. Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário do Vale do Iguaçu (UGV).

dificuldades na vida pessoal e íntima, baixa autoestima e extremas dificuldades de construir novas relações, amorosas ou não.

No Brasil, uma pesquisa publicada em 2019 mostra que 536 mulheres foram agredidas por hora, cerca de nove por minuto. Além disso, 59% da população brasileira afirma ter visto uma mulher sendo agredida fisicamente ou verbalmente em 2018 (PAULO, ACAYABA, 2019).

Além disso, o convívio direto e forçado entre casais no isolamento social durante a pandemia do novo coronavírus, a queda considerável no valor da renda mensal e o desemprego, foram fatores que contribuíram para o aumento de casos de violência doméstica durante a pandemia, confirmados pelo aumento de 9% do número de denúncias de violência contra mulher (JESUS, et al., 2019).

Em São Mateus do Sul – PR, a violência doméstica também está presente. Mesmo com a existência do Coletivo de Mulheres de São Mateus do Sul, um grupo destinado para apoiar as mulheres são-mateuenses, dando voz e buscando soluções para que elas alcancem a autonomia e a emancipação, o grupo não recebe incentivo e atenção suficiente por parte dos moradores, impedindo-o de crescer e ser conhecido e acessados por todos (BURDIZINSKI, 2020).

Em uma pesquisa realizada em 2016, em um dos distritos de São Mateus do Sul, denominado Fluvíópolis, 35 mulheres beneficiárias do Programa Bolsa Família foram entrevistadas. Todas as perguntas foram referentes a relação e comportamento de seu companheiro em diversas situações. “Através dos resultados, foi possível verificar que das 35 mulheres participantes da pesquisa, 18 delas (52,9%), responderam SIM ou ÀS VEZES para uma ou mais perguntas, comprovando que as mesmas sofrem ou já sofreram algum tipo de abuso ou violência (JONSON, 2016, p. 17)”.

Ainda, no ano de 2016, a cidade foi surpreendida com o primeiro caso de feminicídio da história. O crime ocorreu na área central e em via pública, onde logo após sair da delegacia, a vítima foi surpreendida pelo autor do crime, o qual a aguardava em posse de uma faca e ao encontro da mesma, disparou golpes levando-a à óbito (BURDIZINSKI, 2017).

Há anos a cultura do machismo gera a sensação de insegurança em milhares de mulheres e de diversas formas. Nesses casos, principalmente em cidades pequenas, onde os programas existentes destinados a isso, proporcionados pelo governo são praticamente inviáveis ou apresentam prioridades em questão de

proporção por habitantes, é necessário estudar e analisar maneiras de auxiliar as vítimas.

A triste realidade e atual situação dos casos que aumentam a cada dia e não possuem voz suficiente para serem tratados de maneira ágil e eficiente, faz com que na maioria das vezes a vítima volte a conviver com o indivíduo e sofra novamente nas mãos do mesmo, pelo fato de não ter para onde ir ou não ter como se sustentar. Por estas razões, este trabalho tem como objetivo apresentar através da Neuroarquitetura, alternativas de acolher e capacitar mulheres vítimas de violência doméstica para que assim conquistem a segurança que merecem e a independência financeira que necessitam.

Sendo pensada e planejada de acordo com as limitações e variáveis da cidade de São Mateus do Sul-PR, esta pesquisa buscou, através de estudos referentes ao poder da arquitetura na influência de sentimentos e emoções bem como dos sentidos, alternativas para as vítimas após traumas causados pela violência sofrida, bem como o estudo de projetos já realizados pelo país.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 A HISTÓRIA DO MACHISMO INSTAURADO NOS LARES**

Atualmente, é possível observar que a vida das mulheres passou por grandes e significativas mudanças ao longo dos anos. Desde o advento da agricultura, com os homens responsáveis pela família, sobretudo pela mulher, o machismo instaurou-se nas residências e deu início a um longo e interminável período de submissão, desigualdade, subjugação do corpo da mulher enquanto objeto para o homem e o que mais choca nos dias de hoje, a violência contra a mulher, muitas vezes mascarada de amor, dependência emocional e financeira e pressões psicológicas.

Segundo Guimarães et al. (2018, p. 02):

O fato dessa violência ser na maioria das vezes velada, advém de uma construção sociocultural, acerca da particularidade e desigualdade entre os gêneros, o qual se apresenta como o principal responsável pela naturalização da violência, tendo em vista que existe uma cultura de valores enraizada onde a mulher deve ser submissa ao homem.

O combate à violência doméstica torna-se uma das bandeiras fundamentais a serem levantadas. É preciso encorajar mulheres a se manifestarem através de denúncias e repugnar a justiça quando a vítima for calada e o agressor impune.

## 2.2 NEUROARQUITETURA, ARQUITETURA EMOCIONAL E SINESTESIA

Sendo uma junção da neurociência e da arquitetura, a Neuroarquitetura tende a estimular os sentidos, trazendo diferentes sensações e percepções de acordo com ambientes e espaços. E busca compreender os impactos causados no cérebro humano e como isso afeta no comportamento do indivíduo em questão, com base em ambientes humanizados, resultando na melhoria da qualidade de vida dos usuários (STECHECHEN, 2019). Por meio do emprego específico de iluminação, ventilação, acústica, texturas, cheiros, formas e cores fazem com que o cérebro produza sinapses e o corpo libere hormônios que causam diversas sensações de bem-estar e liberdade (MENDES, 2019 apud MENA 2019).

Além destes fatores, existe também a influência do design biofílico e das cores. A biofilia, busca aumentar o contato humano com a natureza como uma forma de proporcionar uma melhor qualidade de vida às pessoas e quando aplicada em edificações e ambientes, pode proporcionar calma e produtividade, estimulando o aprendizado e a criatividade. Pode ser introduzida por meio de jardins verticais, telhados verdes e materiais naturais como a madeira e tipos de pedra, por exemplo (PIRES, 2021).

Já as cores, são fortes ferramentas em projetos que buscam sincronizar-se com os sentimentos dos usuários, provocando neles emoções e sensações e até influenciando no humor. A cor cinza transmite equilíbrio, tranquilidade e neutralidade. Rosa, em tons claros, dão a ideia de inocência. Em tons médios, associam a feminilidade e ao rompimento do preconceito, enquanto o rosa escuro gera o desejo de iniciar ações individuais. Três dos sentimentos causados pela cor roxa, são a calma, a criatividade e a sabedoria, enquanto o laranja sugere confiança, amizade, alegria e estimula áreas da vida que necessitam de mudanças (CRIZEL, 2020).

Alinhada à Neuroarquitetura, é possível utilizar-se também da Arquitetura Emocional e da Arquitetura Sinestésica. A Arquitetura Emocional pode ser aplicada no projeto e execução de um espaço, fazendo com que ele se torne prazeroso, e estimule diferentes sensações ligadas as emoções dos usuários (DICRESCENZO, 2021). Já a Arquitetura Sinestésica, refere-se diretamente a exploração dos cinco sentidos e como eles adaptam-se à arquitetura do espaço. A audição, visão, paladar, olfato e o tato são explorados e convidados a despertar diversas emoções quando afetados, positivamente e negativamente pela criação (MONTEIRO, 2016).



Utilizando-se do presente contexto, é possível e importante pensar e criar projetos voltados para vítimas de violência doméstica, pensando não apenas na recuperação imediata, mas no apoio e incentivo futuro.

### 2.3 AUXÍLIO DA NEUROARQUITETURA NA RECUPERAÇÃO DAS VÍTIMAS

Pelo mundo, existem alguns projetos destinados ao acolhimento de mulheres, as quais já foram vítimas de violência. A Casa de Referência da Mulher Tina Martins, localizada em Belo Horizonte – MG, foi criada em 2016 e fruto de uma ocupação do Coletivo Feminista Olga Benário, é realizado por voluntários que auxiliam diversas pessoas que passam por qualquer tipo de rejeição, violência ou necessidade. De acordo com o próprio site do projeto, Mulheres de Mirabal, abrigam e acolhem mulheres e seus filhos, vítimas de violência doméstica e familiar, e ainda contam com uma equipe especializada e totalmente voluntária, como psicólogas, assistentes sociais, arquitetas, professoras, nutricionistas e advogadas.

O objetivo geral do projeto, é incentivar a formação profissional e a autonomia das mulheres, além do desenvolvimento pessoal de cada uma, deixando de lado os limites impostos nas relações afetivas. Segundo Xavier (2017 apud Pimentel 2017), a luta que elas desenvolvem é diária. Valorizam, empoderam, fazem com que a mulher reconheça a própria força e enxergue que ela tem poder para mudar a própria vida. Em 2018, quando o projeto completou dois anos, obteve-se um total de 325 mulheres atendidas diretamente.

## 3 METODOLOGIA

O artigo utilizou a pesquisa bibliográfica acrescentada da pesquisa documental, para compreender como a arquitetura pode auxiliar as mulheres, vítimas do machismo estrutural presente nos lares. Como metodologia adotou-se o Estudo de Caso, que segundo Yin (2001, p.32), “é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real”. O estudo será com base no projeto da Casa da Mulher Brasileira, desenvolvido pelo Governo Federal, de acordo com o qual foram estudados conceitos e pensado em possíveis melhorias.

### 3.1 ESTUDO DE CASO: A CASA DA MULHER BRASILEIRA

A Casa da Mulher Brasileira é outro projeto que auxilia mulheres vítimas de violência doméstica no Brasil. Distribuída em diferentes cidades e estados do país,

oferece atendimento humanizado às mulheres em situação de vulnerabilidade através do governo.

Atualmente possui unidades em oito cidades brasileiras, entre elas está a cidade de Curitiba, a única no Paraná. De acordo com a Plataforma Mulher Segura, a capital conta com o serviço de acolhimento e apoio psicossocial desde 2016 através do projeto. Além disso, existe o serviço da Delegacia da Mulher, da Defensoria Pública, do Juizado de Violência Doméstica e Familiar, do Ministério Público, da Patrulha Maria da Penha, e programas voltados à autonomia econômica das mulheres, alojamento e espaço de cuidado com as crianças e brinquedoteca. Realiza também o curso gratuito de defesa pessoal para mulheres: Sou Curitibana, sei me defender!

O projeto não prioriza somente a recuperação da vítima, como também propõem maneiras de conquistar a independência financeira, o empoderamento e a autoconfiança da mulher.

### 3.1.1 O Projeto

Através de quatro modelos de projeto, que variam de acordo com o número de habitantes da cidade, as unidades são construídas de acordo com as condicionantes locais, levando em consideração o terreno, a metragem e a distribuição dos ambientes, sem alterar as principais características estabelecidas através dos padrões. Na figura 1 pode ser visualizada a fachada padrão do modelo de projeto.

Figura 1 – Fachada Padrão



Fonte: Brasil, Governo Federal, 2013

O modelo padrão dos projetos conta com diversas características representativas. Além do interessante programa de necessidades, em relação a

estética e volume, a característica principal e mais marcante é a cobertura com a subtração do centro, onde fica localizado o pátio.

Utilizando as cores verde e amarelo, representando as cores da bandeira do Brasil e na cor roxo/lilás associando a ideia da igualdade de gênero e também simbolizando proteção e acolhimento, a cobertura possui uma leve ondulação, destacando toda a fachada, assim como o projeto em si, o qual possui demais elementos curvos, inspirados nos projetos de Lelé e definidos como a identidade do projeto. A planta baixa da primeira Casa da Mulher Brasileira construída no Mato Grosso do Sul, pode ser visualizada através da figura 2.

Figura 2 – Planta Baixa Casa da Mulher Brasileira – MS



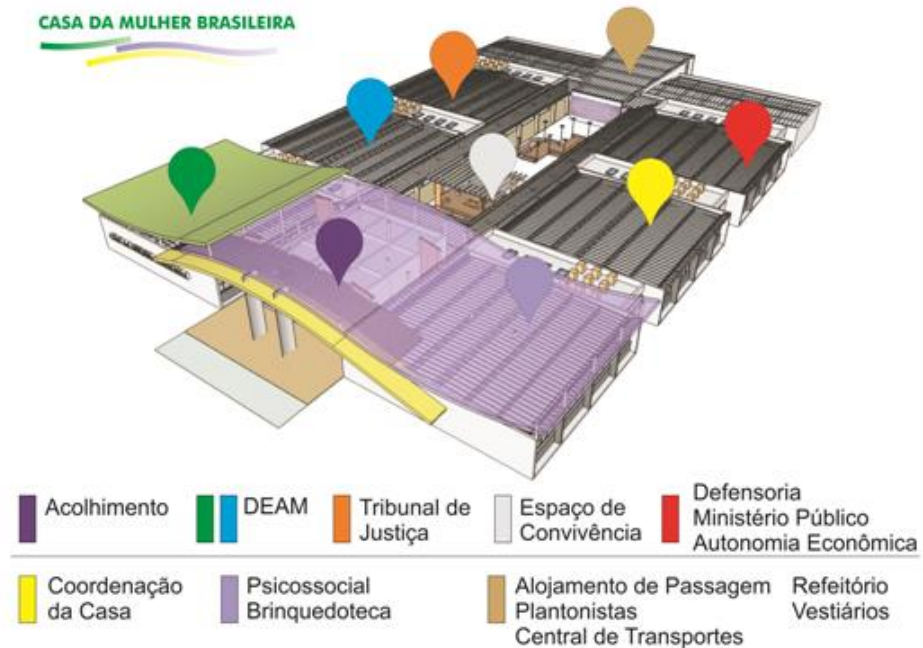
Fonte: OHDE, 2016

A casa é composta por oito pavilhões distribuídos ao redor de um pátio central, como sendo a área comum. A maior parte do auxílio técnico, como por exemplo o jurídico é disposto nas laterais do pátio, o qual é antecedido pela recepção e os serviços de alojamento, alimentação e salas comuns encontram-se ao fundo da edificação, bem como a área de funcionários.

A junção de vários setores com várias funções é o ponto principal da construção. Distribuídos de forma linear, os cômodos são módulos que se encaixam e formam um volume. Para que todos tenham acesso ao pátio interno.

Com relação a setorização dos ambientes, é possível destacar a distribuição dos cômodos com base em cada objetivo do projeto, conforme pode ser visualizado pela figura 3:

Figura 3 – Setorização dos ambientes



Fonte: Brasil, Governo Federal, 2015

Iniciando com a cor roxa, que representa o acolhimento, existe a porta principal e a recepção. Ao lado, com a cor lilás, é o setor de apoio psicossocial, onde as vítimas recebem apoio de profissionais para superar o sofrimento. O vermelho e o laranja, além de fornecerem assistência jurídica por meio da Defensoria Pública e do Tribunal de Justiça baseados na Lei Maria da Penha, promovem acesso a programas de assistência social, qualificação profissional e inserção no mercado de trabalho. Já o verde e o azul, são as delegacias especializadas, onde contam com uma unidade da Polícia Civil trabalhando na prevenção, proteção e investigação de crimes ligados a violência sexual e doméstica. O amarelo, representa a coordenação da casa e o branco, o espaço de convivência. Já aos fundos, o marrom localiza o alojamento, onde as vítimas podem ficar abrigadas por até 48 horas, acompanhada dos filhos ou não. Além disso, fica localizada a central de transportes, por onde ocorre o deslocamento das vítimas para atividades externas.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Um local onde as mulheres recebam apoio após passar por traumas como a violência, seja ela psicológica, física ou sexual é de extrema importância e deve remeter diretamente a um lugar que acolha e transpareça segurança.

Após a análise do projeto Casa da Mulher Brasileira, percebe-se que o projeto possui uma infraestrutura bem projetada e um programa de necessidades bem pensado, sendo de grande valia por ser um projeto do governo, tendo os custos regulados, e por estar situado em diversas cidades, onde as condições variam consideravelmente.

O fato de o projeto disponibilizar auxílio jurídico também merece destaque. Muitas mulheres não conhecem seus direitos e não são ouvidas quando a denúncia parte apenas da vítima. É preciso um embasamento sobre o assunto para que ela se sinta confiante e impulsionada para lutar pela vida e pela liberdade que tanto merece.

Mesmo com um espaço amplo e diversas atividades disponibilizadas, o alojamento da casa pode ser ocupado pela vítima por no máximo 48 horas, sendo um alojamento de passagem, o que hoje em dia acaba sendo uma ajuda momentânea, visto que a realidade de muitas mulheres, principalmente daquelas que não tem uma condição financeira adequada para se manter livre do agressor, faz com que muitas vítimas voltem a residir com os mesmos por não terem para onde ir ou não conseguirem maneiras de se sustentar em tão pouco tempo.

De acordo com a pesquisa realizada sobre o projeto, não foi possível comprovar, de fato, que o projeto recebeu a aplicação de técnicas pensadas nas emoções das usuárias, além das cores presentes na edificação. Sendo um tema com extrema sensibilidade, seria de grande valia a aplicação da Neuroarquitetura, Arquitetura Emocional ou Arquitetura Sinestésica na edificação.

A técnica de biofilia, por exemplo, inspirada na grande diversidade de plantas e vegetais existentes no Brasil e alinhada com as vantagens que a acompanham, poderia ser utilizada a fim de proporcionar as melhores sensações às usuárias, tornando o ambiente, além de acolhedor e seguro, um ambiente feliz e inspirador para o futuro.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É certo que o machismo continua instaurado no nosso meio de diversas maneiras e que acabar de vez com as suas consequências exige atitudes severas e essenciais. A violência doméstica é uma calamidade que afeta uma sociedade inteira por iniciar nas maiorias das vezes em casa.



A arquitetura, mesmo que ainda não compreendida pelo tamanho e valor que realmente apresenta, é capaz de ajudar e transformar vidas através de um projeto, que pode parecer simples, mas é acompanhado de diversos fatores insubstituíveis quando compreendidos e aplicados corretamente.

Através da arquitetura, do conceito e do partido arquitetônico, é possível apoiar e incentivar mulheres vítimas de relacionamentos abusivos e violência doméstica, fornecendo todo o apoio e atenção que elas necessitam, desde moradia, auxílio psicológico, até qualificação para o mercado de trabalho, através de oficinas e cursos profissionalizantes, com o intuito de atingir a liberdade e a independência financeira, para que assim, no tempo delas, superem seus traumas, reergam-se e realizem sonhos, alcancem a felicidade real e conquistem o lugar que tanto merecem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENOR, Josiane Lemes. **Projeto ReViver – Centro de Atenção a Mulher**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade São Francisco. Bragança Paulista, 2019.

BALDWIN, Eric. **A arquitetura da cura: situações de emergência e recuperação**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/941340/a-arquitetura-da-cura-situacoes-de-emergencia-e-recuperacao>>. Acesso em: 17 de março de 2022.

BRASIL. Governo Federal. **Casa da Mulher Brasileira**. Disponível em: <[https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/politicas-para-mulheres/arquivo/arquivos-diversos/mulher-viver-sem-violencia/casa-da-mulher-brasileira-1/casa\\_da\\_mulher](https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/politicas-para-mulheres/arquivo/arquivos-diversos/mulher-viver-sem-violencia/casa-da-mulher-brasileira-1/casa_da_mulher)>. Acesso em 21 de março de 2022.

\_\_\_\_\_. Governo Federal. **Ministério prevê criação de 25 novas unidades da Casa da Mulher Brasileira em 2020**. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/assistencia-social/2020/02/ministerio-preve-criacao-de-25-novas-unidades-da-casa-da-mulher-brasileira-em-2020>>. Acesso em 23 de março de 2022.

BURDZINSKI, Cláudia. **Coletivo de Mulheres é criado em São Mateus do Sul**. Disponível em: <<http://www.gazetainformativa.com.br/coletivo-de-mulheres-e-criado-em-sao-mateus-do-sul/#:~:text=O%20grupo%20tem%20o%20objetivo,momento%20%C3%A9%20reunir%20mulheres%20diversas..>>. Acesso em: 31 de março de 2022.

\_\_\_\_\_. **Primeiro caso de feminicídio da história de São Mateus do Sul recebe condenação**. Disponível em: <<http://www.gazetainformativa.com.br/primeiro-caso-de-feminicidio-da-historia-de-sao-mateus-do-sul-recebe-condenacao/>>. Acesso em 16 de março de 2022.

CHAGAS, Letícia. **A posição da mulher em diferentes épocas e a herança social do machismo no Brasil**. Monografia de Pós-Graduação em Especialização Rede de



Atenção Integrada em Saúde Mental. Centro Universitário Franciscano. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2017.

CRIZEL, LORÍ. **Quais sensações as cores transmitem ao cérebro?** Disponível em: <<https://www.loricrizel.arq.br/quais-sensacoes-as-cores-transmitem-ao-cerebro/>>. Acesso em: 31 de março de 2022.

DICRESCENZO, Jabob. **A arquitetura é uma experiência profundamente emocional.** Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/965382/a-arquitetura-e-uma-experiencia-profundamente-emocional>>. Acesso em 17 de março de 2022.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado da Mulher. **Casa da Mulher Brasileira.** Disponível em: <<https://www.mulher.df.gov.br/casa-da-mulher-brasileira/>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

GUIMARÃES, Renata C. S; SOARES, Maria C. da S; SANTOS, Renata Clemente dos; MOURA, Jaqueline P; FREIRE, Therezza Virgínia V; DIAS, Maria Djair. Impacto na autoestima de mulheres em situação de violência doméstica atendidas em Campina Grande, Brasil. **Rev Cuid**, v. 9, n. 1, p. 1988-1997, 2018.

JESUS, Franciele de; RODRIGUES, Josiane A; BISCHOFF, Karoline Amanda B; MARQUES, Gladson F. Violência doméstica e familiar contra a mulher: ocorrências em Curitiba/Paraná (2019-2021). **Revista da Escola Superior de Polícia Civil.**

JONSON, Patrícia. **A violência doméstica contra as mulheres beneficiárias do Programa Bolsa Família, responsáveis por estudantes da Educação Básica do distrito de Fluvópolis/PR.** Trabalho Parcial de Conclusão do Curso de Especialização em Educação, Pobreza e Desigualdade Social. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

Lei nº 11.340/2006. **Lei Maria da Penha.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11340.htm)>. Acesso em 27 de março de 2022.

MATO GROSSO DO SUL. Governo do Estado. **Casa da Mulher Brasileira.** Disponível em: <<https://www.naosecale.ms.gov.br/casa-da-mulher-brasileira/>>. Acesso em: 22 de março de 2022.

MENA, Isabela. **Verbetes Draft: o que é Neuroarquitetura.** Disponível em: <<https://www.projetodraft.com/verbete-draft-o-que-e-neuroarquitetura/>>. Acesso em: 17 de março de 2022.

MONTEIRO, Lilian. **Estimular sensações é a missão da arquitetura sinestésica, com ambientes experimentados.** Disponível em: <[https://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/decoracao/2016/10/30/interna\\_ddecoracao,49611/estimular-sensacoes-e-a-missao-da-arquitetura-sinestesica-com-ambient.shtml](https://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/decoracao/2016/10/30/interna_ddecoracao,49611/estimular-sensacoes-e-a-missao-da-arquitetura-sinestesica-com-ambient.shtml)>. Acesso em: 17 de março de 2022.

MOREIRA, Susanna. **Acolhimento, tratamento e encontro: 10 projetos de arquitetura pensados para mulheres.** Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/945265/acolhimento-tratamento-e-encontro-10-projetos-de-arquitetura-pensados-para-mulheres>>. Acesso em: 17 de março de 2022.

MULHERES DE MIRABAL. **Casa de referência da mulher Tina Martins.** Disponível em: <<http://www.mulheres-de-mirabal.bonde.org/>>. Acesso em: 18 de março de 2022.

OHDE, Mariana. **Casa da Mulher Brasileira começa a funcionar em Curitiba.** Disponível em: <<https://paranaportal.uol.com.br/cidades/curitiba-rmc-litoral/casa-da-mulher-brasileira-comeca-a-funcionar-em-curitiba/>>. Acesso em 21 de março de 2022.

PAULO, Paula Paiva; ACAYABA, Cíntia. **Violência contra mulheres praticada por vizinhos cresce.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/02/26/violencia-contra-mulheres-praticada-por-vizinhos-cresce-uma-em-cada-cinco-relata-agressao-diz-datafolha.ghtml>>. Acesso em 15 de março de 2022.

PIMENTEL, Thais. **“É nossa vida que está em jogo”, diz ativista da Casa de Referência da Mulher Tina Martins em BH.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/e-nossa-vida-que-esta-em-jogo-diz-ativista-da-casa-de-referencia-da-mulher-tina-martins-em-bh.ghtml>>. Acesso em 18 de março de 2022.

PIRES, Marina. **Biofilia: o que é e como incorporá-la na arquitetura.** Disponível em: <<https://casacor.abril.com.br/paisagismo/o-que-e-biofilia/>>. Acesso em: 31 de março de 2022.

PLATAFORMA MULHER SEGURA. **Casa da Mulher Brasileira de Curitiba.** Disponível em: <<https://plataformamulhersegura.org.br/preciso-de-ajuda/casa-da-mulher-brasileira-de-curitiba>>. Acesso em 21 de março de 2022.

SANTOS, Lara E. F. dos. **Abrigo para mulheres em situação de risco e violência doméstica na cidade de Lagoa Vermelha.** Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade IMED. Passo Fundo, 2019.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa Documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SEBALHOS, Carolina Frasson; FLORES, Anelis Rolão; COELHO, Daniela Cristien S. M. Violência, Gênero e Urbanismo: Aspectos da dominação masculina na organização das cidades. **Revista Píxo**, v. 3, n. 9, p. 81-91, 2019.

SILVA, Maria Caroline de Oliveira. **Casa abrigo: acolhimento e suporte às mulheres vítimas de violência em Porto Nacional-TO.** Universidade Federal do Tocantins. Tocantins, 2020.

SOUSA, Angélica Silva; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n.

43, p. 64-83, 2021. Artigo do Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Uberlândia.

STECHECHEN, Andressa Maria. A Neuroarquitetura aplicada em um lar para idosos em União da Vitória-PR. Trabalho de Conclusão de Curso. **Revista Innovatio de Tecnologia e Ciências da Terra**, v. 2, n. 6, p. 55-69, 2019. Centro Universitário do Vale do Iguaçu. União da Vitória, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 2º ed. São Paulo: BOOKMAN COMPANHIA EDITORA, 2001.

# OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE COBRANÇA DE TÍTULOS EM ABERTO EM UMA INDÚSTRIA DE PAPEL TISSUE LOCALIZADA NA REGIÃO SUDESTE DO PARANÁ

Bruno Gabriel Sobanski<sup>1</sup>  
Rayllana Evelin Hort Larsen<sup>2</sup>

**RESUMO:** A otimização de processos administrativos, é sem dúvidas algo integralmente importante para todas as empresas que buscam excelência em qualidade de gestão de processos e aperfeiçoar a divisão de funções de seu quadro de funcionários. Especificamente pela melhoria de performance da equipe como um todo, mas também por mantê-la enxuta, com atribuições bem definidas à cada um dos membros. Nesse artigo, a partir da utilização de bibliografias da área de processos de cobrança e otimização, busca-se fundamentação para realização de um estudo de caso de análise do processo de cobrança de títulos em atraso, da empresa Sepac Serrados e Pasta de Celulose Ltda. Ações estas vindas da necessidade de melhoria do processo, ocasionado pelo aumento na demanda de realização da atividade de cobrança, em especial, no período de início da pandemia da COVID-19. Este trabalho tem enfoque principal na implantação de um processo mais aprimorado e otimizado para a atividade, e que não ocasione aumento no índice de inadimplência da empresa. Mediante a utilização da nova ferramenta para a operação, pôde-se averiguar que foram atingidos os objetivos da pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cobrança. Setor financeiro. Contas a receber. Otimização de processos. Inadimplência.

**ABSTRACT:** The optimization of administrative processes is undoubtedly something integrally important for all companies that seek excellence in process management quality and improve the division of functions of their staff. Specifically for improving the performance of the team as a whole, but also for keeping it lean, with well-defined attributions for each member. In this article, based on the use of bibliographies in the area of collection and optimization processes, we seek the basis for carrying out a case study of analysis of the collection process of overdue securities, from the company Sepac Serrados e Pasta de Celulose Ltda. These actions come from the need to improve the process, caused by the increase in the demand for carrying out the collection activity, especially in the period of the beginning of the COVID-19 pandemic. This work is mainly focused on the implementation of a more improved and optimized process for the activity, and that does not cause an increase in the company's default rate. Through the use of the new tool for the operation, it was possible to verify that the research objectives were achieved.

**KEYWORDS:** Collection. Financial sector. Accounts receivable. Process optimization. Default.

## 1. INTRODUÇÃO

Muitas empresas vêm enfrentando problemas quanto ao aumento excessivo de demanda em funções administrativas, seja pela criação de novas diretrizes a serem seguidas, procedimentos impostos para atendimento às auditorias, ou até mesmo adaptações por conta de novas leis, como foi o caso da LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), que acabou desafiando várias empresas com a criação de estratégias para adequação à mesma. Essa realidade é enfrentada majoritariamente por companhias de médio e grande porte, que buscam se adequar às normas de

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário UGV.

<sup>2</sup> Bacharela em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de União da Vitória. Pós-graduada em Gestão Pública pelo Instituto Pedagógico de Minas Gerais. Professora no curso de Engenharia de Produção na UGV.

qualidade, ou até mesmo mitigar a necessidade de criação de novos postos de trabalho. A otimização de processos, segundo Oliveira (2019, p. 5) surge da necessidade de compor “estruturas organizacionais cada vez mais enxutas, tendo em vista efetivar processos decisórios ágeis e com custos adequados quanto aos resultados proporcionados”.

A empresa estudada foi fundada no final da década de 1970, que nesta época atuava no plantio de áreas para reflorestamento e comércio de mudas florestais. Após alguns anos, estas atividades foram complementadas e, posteriormente, substituídas pela produção de papéis *tissue*<sup>3</sup>, possibilitando a entrada em novos mercados. No ano de 2019, a Sepac foi adquirida pela Softys, tornando-se a maior produtora de papel *tissue* do Brasil.

Conforme o que afirma Serrão (2001, p. 85), “cobrança é o procedimento adotado para se receber as duplicatas vencidas[...]”. Este processo é uma atividade que toma grande tempo do funcionário responsável por esta, especialmente em uma indústria de grande porte, com grande quantidade de títulos a receber. Procedimento o qual é lento, visto a necessidade de realizar atendimento individual a cada cliente, de modo a buscar entender a situação do mesmo e, por consequência, ocasionar o recebimento do título o mais breve possível.

Tendo em mente o acima exposto, foi pensado em como um Engenheiro de Produção pode atuar a fim de otimizar e redesenhar o processo de cobrança. O objetivo desta pesquisa foi realizar a otimização do processo de cobrança de títulos em atraso, com a finalidade de redução do tempo de execução da atividade. Isto, por meio da análise do procedimento e inspiração em obras bibliográficas, de modo que por fim, seja possível a verificação dos resultados trazidos.

Nesse contexto, o trabalho demonstrará quais artifícios são necessários para implementação e execução da atividade de modo aperfeiçoado. Resultando em economia de tempo para o funcionário, construção de um processo mais enxuto, e não necessidade de expansão da equipe, resultando em economia para a empresa. Assim, será possível a visualização do processo reestruturado, com validação dos resultados trazidos, o qual pode vir a servir como inspiração para implementação por outras corporações.

---

<sup>3</sup> Tipo de papel fabricado a partir de fibras que, em sua composição final, apresenta folhas de baixa gramatura e estrutura maleável e macia. Esta fibra é responsável pela qualidade do papel, maciez e alta absorção (O que são papéis Tissue?, 2019).

A metodologia de pesquisa para a consecução do presente resultado de estudo deu-se por método experimental, através da realização de estudo de caso no departamento financeiro da empresa Sepac. Além do mais, com apoio de textos bibliográficos de autores com expertise no tema, sendo realizado resumo e fichamento dos livros lidos. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, bibliográfica e de estudo de caso.

A ação ocorreu no setor Financeiro Contas a Receber da empresa Sepac Serrados e Pasta de Celulose, mobilizando também equipe de Tecnologia de Informação e Gerência Administrativa desta mesma organização. Insistiu resumidamente na apresentação do problema à gerência e ao setor de tecnologia da informação, período de desenvolvimento, testes e implementação do projeto piloto.

A estrutura do artigo está dividida em cinco seções, além da introdução, que contém a descrição do tema e o objetivo proposto. Em seguida, apresenta-se a revisão da bibliografia, a metodologia utilizada, bem como, a caracterização do método, das fontes de informação e dos softwares utilizados. A próxima seção, expõe-se os resultados e discussões, com os indicadores detalhados, relacionados à produção científica dos modais. Por fim, as considerações finais do trabalho.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 DEPARTAMENTO CRÉDITO E COBRANÇA**

Conforme o que afirma (Silva, 2020, p. 8) “a atividade de cobrança é originada a partir da oferta de crédito, mecanismo que contribui para viabilizar a aquisição de bens e serviços e que dinamiza a atividade econômica”. Silva (2006, p. 63) explica que, “num sentido restrito e específico, crédito consiste na entrega de um valor presente mediante uma promessa de pagamento”. Segundo o que afirmam Cardoso junior e Klefens (2015, p. 127) o limite de crédito poderá estar em função do ativo em que ele irá financiar ou o volume da operação financeira. Este limite será uma forma da empresa estabelecer uma diretriz de crédito junto a seus clientes.

Cardoso Junior e Klefens (2015, p. 127) também afirmam que o limite de crédito determina todos os padrões de uma política de crédito seja ele mercantil ou bancário. Dentro de uma concepção mais abrangente, o crédito deve ser visto como parte integrante do próprio negócio da empresa (SILVA, 2018, p. 46).

Gropelli (2010, p. 335) afirmou que:



O volume de contas a receber é, basicamente, determinado pelos padrões de crédito da companhia. Se esses padrões forem rigorosos, muito poucos clientes estarão qualificados ao crédito, as vendas irão declinar e, como resultado, as contas a receber diminuirão. Por outro lado, se os padrões de crédito forem mais flexíveis, a empresa atrairá mais clientes, as vendas crescerão, e haverá mais contas a receber. Dar flexibilidade aos padrões de crédito para aumentar as contas a receber tem vantagens e desvantagens. As vantagens são os aumentos nas vendas e nos lucros. As desvantagens se refletem numa maior probabilidade de mais contas incobráveis e no custo do financiamento adicional de contas a receber.

As contas a receber são parecidas com empréstimos sem juros aos clientes, porque os vendedores devem pagar despesas de juros enquanto seu capital estiver empatado nas contas a receber (GROPELLI, 2010, p. 335). De acordo com o que afirmam Cardoso Junior e Klefens (2015, p. 123), a maior preocupação das empresas está em minimizar a inadimplência dos recebíveis, evitando a perda destes.

Conforme com o que afirma Cardoso Junior e Klefens (2015, p. 134), a existência de uma política de cobrança bem definida auxilia em muito os processos internos da empresa, mitigando riscos de perda em negociações a prazo. Esta política resume-se aos procedimentos adotados para a realização de cobrança de títulos em atraso, é importante que estes sejam claro, e seguidos à risca para todos os clientes nesta situação. As principais etapas deste processo são: contato com o cliente (telefonema ou e-mail), notificação, protesto, cobrança jurídica.

## 2.2 OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS

Conforme o que afirma Paim et al. (2009, p. 21), “no início do século passado, houve maior concentração do foco na melhoria das operações, com as lógicas da Administração Científica de Taylor, considerado um dos precursores da engenharia de produção”. Segundo Oliveira (2019, p. 2) “é importante ressaltar o enfoque nas questões estratégicas e organizacionais das empresas porque representam a parte propulsora da administração de processos”. Estes surgem e são revisados a todo momento, de acordo com o que afirma Paim et al. (2009, p. 38), os processos devem ser encarados e constituídos levando-se em consideração o fluxo deste objeto no tempo e no espaço, de modo que ocorra no local certo e no momento exato. Tendo isto em mente, chega-se ao conceito avançado de “melhoria de processos”, uma vez que permite a associação perfeita do entendimento de processos como forma de coordenação do trabalho.

Segundo o que prega Oliveira (2019, p. 3), nota-se a existência de outra tendência da administração que corresponde à perfeita interação entre os processos administrativos de uma organização. Principalmente quando estes apresentam amplitude global para a empresa, como planejamento estratégico, qualidade, produtividade, marketing, entre outros.

Cruz (2021, p. 36) diz que “as estruturas formais foram criadas para que as empresas pudessem dividir e executar as funções administrativas básicas. Essas funções permeiam todos os níveis estruturais da organização [...]”. Ou seja, isso comprova que cada indivíduo deve ter sua função bem definida dentro da organização.

Com o que diz Sordi (2005, p. 24), podemos definir um processo de negócio como conjunto de atividades, na qual a operação irá produzir um resultado ao cliente, sendo ele um produto ou serviço, mas também define como um grupo de tarefas interligadas de maneira lógica, as quais utilizam de recursos para obtenção de resultados à organização. De acordo com o que afirma Cruz (2021, p. 36), no nível estratégico, as pessoas entendem sobre a importância da estruturação de processos, no entanto, a nível operacional frequentemente ocorre uma falta de entendimento sobre o real significado das atividades administrativas, e isso acaba fazendo com que as atividades não rendam o esperado.

### **2.2.1 Ferramentas para análise e otimização de processos**

Em referência ao que afirma Cruz (2021, p. 110), os métodos de análise de processos (Organização e Métodos) ajudam a identificar cada etapa que compunha a rotina que estivesse sendo analisada; analisar a necessidade de cada etapa existente na rotina; analisar a sequência das operações e a conveniência de alterá-la ou não; avaliar se as pessoas estavam ajustadas às operações que executavam. Também, ainda, auxiliam a desenvolver variantes da rotina que melhorassem o fluxo das informações; desenvolver formulários para suportar o fluxo de informações entre os diversos passos da rotina; desenvolver treinamento para aumentar a eficiência das pessoas na execução das operações e implantar as melhorias desenvolvidas para a rotina.

Como exemplo podemos citar o ciclo PDCA, onde Werkema (2012, p. 23) define como um conjunto de ações que tem a finalidade de produzir um determinado efeito, o qual é denominado produto do processo. De acordo com o que afirma

Werkema (2012, p. 28), o ciclo PDCA é composto pelas etapas de Planejamento “P” (estabelecer metas e métodos); Execução “D” (executar as tarefas exatamente como foi previsto na etapa de planejamento e coletar dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo; Verificação “C” (comparar os resultados com a meta planejada); e Atuação Corretiva “A” (adotar como padrão o proposto, caso a meta seja alcançada, ou agir sobre as causas do não atingimento da meta).

### **2.2.2 Responsabilidades quanto ao aprimoramento de processos**

Cada indivíduo possui grande importância no aprimoramento dos processos em uma empresa, sejam funcionários do nível operacional, bem como também da diretoria. Chiavenato (1998, p. 24) afirma que “Mudança é a passagem de um estado para o outro. É a transição de uma situação para outra diferente. Mudança representa transformação, perturbação, interrupção, fratura”. De acordo com o que afirma Sordi (2005, p. 120), cabe aos gestores auxiliar sua equipe a aperfeiçoar seus conhecimentos e habilidades, a fim de que se adaptem às novas demandas.

## **3. METODOLOGIA**

Para este trabalho, foi realizado estudo de caso no setor financeiro contas a receber, da Empresa Sepac, com abordagem de dados quali-quantitativa. Estes, foram coletados através de estudo de tempos, no período de duas semanas, sendo estes levantados pelo próprio autor deste. Como critério de comparação, foi utilizado o índice de inadimplência geral da empresa, buscando confrontar o período antecedente e posterior à implantação.

Também, realizada entrevista junto à atual responsável pela cobrança de títulos em atraso. Entrevista essa conduzida com questões abertas a respeito dos benefícios trazidos pela ferramenta.

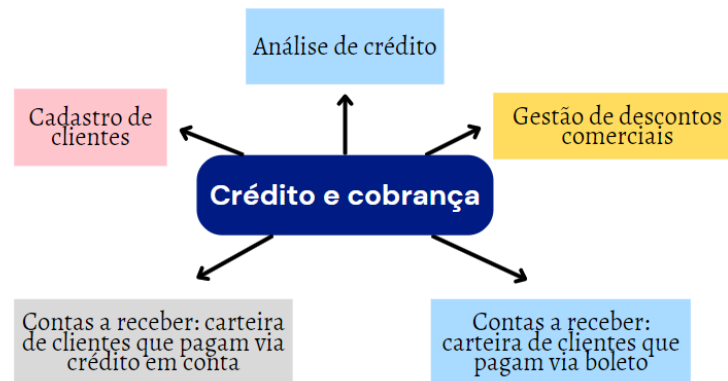
## **4. ESTUDO DE CASO**

Como estudo de caso, optou-se pela empresa Softys Sepac, a qual está localizada no sudeste do estado do Paraná, Brasil. A empresa em questão conta com aproximadamente mil empregados diretos, além dos indiretos, atuando na fabricação de papel higiênico, papel toalha e guardanapos.

### **4.1. DEPARTAMENTO DE CRÉDITO E COBRANÇA**

O departamento escolhido para o estudo foi o de crédito e cobrança, este, conta hoje com cinco pessoas atuando no nível operacional. Atividades que podem ser classificadas em cinco principais: cadastro de clientes, análise de crédito, gestão de descontos comerciais, contas a receber boletos e contas a receber crédito em conta.

Imagem 1 - Estrutura do setor de crédito e cobrança



Fonte: O autor, 2022.

## 4.2 ANÁLISE DO CRESCIMENTO DE DEMANDA

Em meio ao início da pandemia de Covid-19, houve um grande aumento na demanda de trabalho no setor. Podemos citar como exemplo a análise de crédito, onde clientes buscaram formar grandes estoques com medo do desabastecimento, o que ocasionou limites de crédito excedidos, e a atividade de contas a receber, que viu a quantidade de títulos em atraso crescer drasticamente.

No momento de início da crise pandêmica, uma das atividades que mais sofreu impacto foi a de contas a receber. Isto ocasionado por conta das dificuldades financeiras vivenciadas pelos consumidores finais, o que acabou interferindo diretamente no fluxo de caixa de vários supermercados.

Em meados de abril de 2020, o aumento de demanda em algumas áreas foi tamanho, a ponto de atingir acréscimo de 66% para alguns procedimentos. Isso ficou evidente quando realizado o acompanhamento da atividade de um dos analistas de Contas a Receber.

Nas tabelas a seguir pode-se observar a evolução do quantitativo de horas de trabalho para cada uma das atividades monitoradas. Informações estas que foram de extrema relevância a fim da escolha do procedimento para ser estudado a fundo.

Na tabela a seguir, podemos verificar o tempo médio de execução em novembro de 2019, das atividades de baixas bancárias, gerenciamento de

ocorrências, baixas de devoluções, envio de segunda via de boletos, cobrança de duplicatas em atraso e emissão de boletos:

Tabela 2 - Análise do tempo de execução das atividades em novembro de 2019

Atividade	Tempo para execução (em novembro 2019)
Baixas bancárias e conferência	2h
Gerenciamento de ocorrências (prorrogações, divergências de preços...)	1h
Baixas de devoluções	1h
Envio de segunda via de boletos	1h
Cobrança de duplicatas em atraso (ao telefone)	3h
Emissão de boletos para compra via pagamento antecipado	1h

Fonte: O autor, 2019.

Já na tabela que segue, o tempo médio de execução das mesmas atividades destacadas acima, no entanto, em abril de 2020:

Tabela 3 - Análise do tempo de execução das atividades em abril de 2020

Atividade	Tempo para execução (em abril 2020)
Baixas bancárias e conferência	2h
Gerenciamento de ocorrências (prorrogações, divergências de preços...)	1h30min
Baixas de devoluções	1h30min
Envio de segunda via de boletos	1h
Cobrança de duplicatas em atraso (ao telefone)	5h
Emissão de boletos para compra via pagamento antecipado	1h

Fonte: O autor, 2020.

Fazendo a comparação entre os dados expostos nas Tabela 01 e 02, nota-se que o procedimento que mais sofreu variação no tempo de execução da atividade foi o de cobrança de duplicatas em atraso, com um índice de aumento de 67%. Levando em consideração o exposto, foi decidido apresentar o problema à gerência, devido ao peso de horas de trabalho que a atividade passou a exigir. O salto na demanda é atrelado diretamente ao aumento de clientes que se tornaram inadimplentes na pandemia, devido às dificuldades econômicas enfrentadas país a fora.

#### 4.3 ANÁLISE DO PROCEDIMENTO DE COBRANÇA DE DUPLICATAS EM ATRASO

Podemos categorizar a execução da atividade de cobrança com uma dualidade de opções para execução, das quais, ambas tratadas de maneira totalmente operacional: cobrança via contato telefônico ou direcionamento de e-mail, onde formato era escolhido de acordo com a situação do cliente inadimplente.

O processo via chamada telefônica consiste no contato direto com o departamento de contas a pagar da empresa. Este é optado para pedidos de *ticket*<sup>4</sup> baixo à médio, ou para aqueles que possuem menor recorrência quanto à quantidade de pedidos.

Em primeiro momento, é necessário a identificação pessoal e posterior certificação de que o atendente seja o responsável financeiro da empresa, a fim de evitar constrangimentos junto ao mesmo. Após isso, é necessário a apresentação dos dados referentes à duplicata que consta em aberto, informando o número do título, valor, data de vencimento e demais dados solicitados.

Por fim, é de extrema importância o reforço da política de cobrança da empresa, informando prazo de envio à cartório e demais consequências do não pagamento. Em caso de que exista retorno quanto à previsão de pagamento, é extremamente importante o registro deste, a fim de evitar a cobrança recorrente ante à data informada.

Já a cobrança via correio eletrônico possui um ponto forte quanto à abrangência de envolvidos através de uma única mensagem. É importante que no e-mail constem todas as informações necessárias para o cliente, como as citadas acima, além do mais, dados para contato ao setor financeiro da empresa cobradora.

No caso da empresa estudada, se trabalha com a política de representação comercial. Desse modo, é extremamente importante que sejam copiados neste e-mail o representante comercial que realizou a venda, bem como também o gerente regional de vendas, de modo que estes possam acompanhar a situação e também auxiliar quanto a informações que não são de conhecimento do departamento financeiro da companhia. Abaixo, modelo de mensagem para envio em caso de duplicata em aberto:

---

<sup>4</sup> “O ticket médio de vendas é uma média do valor gasto por seus clientes em cada compra. Isto é, o montante total das vendas dividido pelo número de compras feitas em determinado período” (CORDOVEZ, 2022).



Imagem 2 - Modelo de e-mail de cobrança

Para: endereçoeletronicodocliente

Cc: endereçoeletronicorepresentantecomercial; endereçoeletronicogerenteregionaldevendas

Assunto: TÍTULO EM ABERTO | RAZÃO SOCIAL DA EMPRESA INADIMPLENTE

Prezado cliente, boa tarde!

Ainda não identificamos o pagamento do título em questão.

**Favor retornar a este e-mail com a previsão de pagamento.**

DUPLIC	VALOR	VENCIMENTO
XXXXXX-A	R\$ 9.999,99	21/10/2022

Aguardo retorno.

**Representante, favor verificar juntamente ao cliente.**

**\*\*\*OBS. Prazo de envio a cartório dos títulos XX dias pós vencimento.**

Atenciosamente,

**Nome do responsável pela Cobrança**  
Departamento financeiro  
Telefone para contato  
[E-mail para contato](#)

Fonte: O autor, 2022.

A cobrança via telefone geralmente resulta em uma previsão de pagamento, no entanto, exige a operação realizada de maneira totalmente operacional. Além do mais, o departamento de vendas não é notificado sobre os retornos quanto ao ocorrido.

Já por meio do e-mail, é possível que sejam criados registros quanto à realização da cobrança, bem como a notificação ao cliente. Além disto, esta é passível de automação sem que sejam necessários grandes investimentos. A cobrança via mensagem eletrônica aproxima o vendedor e cliente, de modo que a partir da notificação, o próprio representante comercial entre em contato junto a seu cliente da maneira que achar pertinente.

Levando tudo isso em consideração, foi optado pela escolha do último método citado para padronização e desenvolvimento de página que possibilite a cobrança em massa. Tal escolha acaba desencadeando na necessidade de intervenção do departamento de tecnologia da informação, responsável pelo desenvolvimento da página para realização da tarefa.

#### 4.4 EXPOSIÇÃO DE IDEIA E PROJETO PILOTO

A conversa inicial se deu juntamente ao Gerente de Finanças e Administração da empresa, onde foi apresentado o problema principal, e a forma de intervenção proposta. Esta ocorreu de maneira totalmente informal via aplicativo de mensagens, onde por fim, foi solicitada a formalização do exposto via e-mail e direcionamento ao supervisor de tecnologia da informação. Outrossim, foram realizadas reuniões virtuais

juntamente ao desenvolvedor, com a finalidade de alinhar as expectativas às possibilidades de atendimento. O período compreendido entre o início do projeto piloto até a disponibilização da versão teste foi de aproximadamente um mês. Posterior a isso, o mesmo período de tempo foi utilizado para correções, até que a ferramenta estivesse disponível para uso em definitivo.

Este projeto teve por base os dados do próprio sistema, buscando os títulos que se encontram em atraso quanto à data de vencimento. Por sua vez, o responsável pela cobrança deve acessar uma tela onde estão dispostos todos estes títulos, e selecioná-los para realizar a cobrança. Em uma tela de confirmação, estão dispostos os endereços de e-mail que irão receber a notificação, como possibilidade de inclusão de novos ou remoção. Nesta mesma tela citada, também é possível a adição de texto complementar ao padrão e edição do assunto de e-mail.

Imagem 3 - Sistema de cobrança

Filtrar por datas		Banco	Condição de Pagamento	Tipo de Cobrança
Prorrogação	de 22/08/2022 até 23/10/2022	Todos	Todas	Todas

Cliente	Nome	Emissão	Vencimento	Prorrogado	Atraso	Parcela	Banco	Cond. Pagamento
		14/09/2022			4		BANCO DO BRASIL S.A.	DIAS
Obs.: CLIENTE INFORMOU QUE PAGA ATÉ 24/10 -							21/10// ENC EMAIL SOL PREV PGTO -	

Situação	Email(s)	Buscar
Todas	<input type="checkbox"/> Não Enviado(s)	<input type="text" value="Digite a duplicata, código ou non"/> <input type="button" value="Buscar"/>

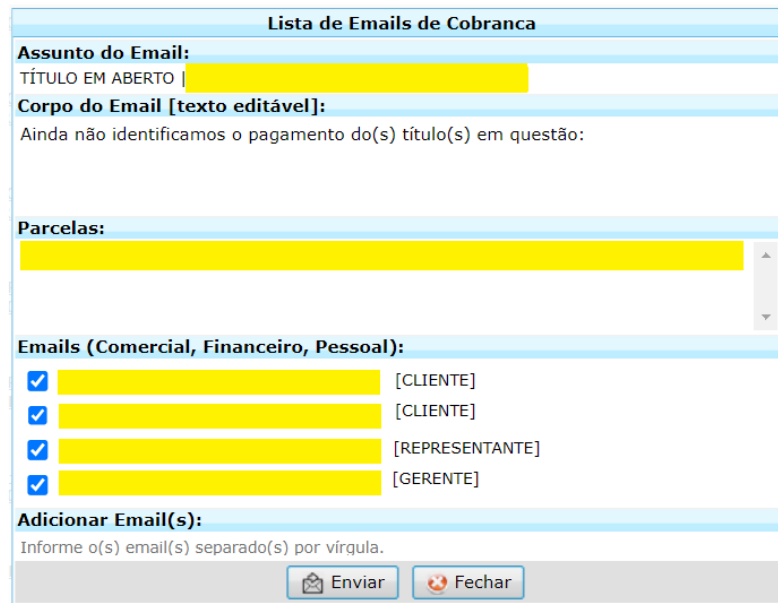
  

Tipo. Cobrança	Verbas	Desc.	Valor	<input type="checkbox"/>
BOLETO BANCARIO - ANEXO	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ [ ]	<input checked="" type="checkbox"/> (1)
<u>21/10</u>				

Fonte: O autor, 2022.

A imagem anterior foi editada de modo que seja possível melhor visualização neste documento. Nesta tela inicial são dispostas informações como: código interno do cliente em sistema, razão social, data de emissão da nota fiscal, data de vencimento, data de prorrogação, quantidade de dias em atraso, número da parcela, banco de cobrança da parcela, condição de pagamento (prazo), tipo de cobrança (boleto, crédito em conta...), verbas (descontos comerciais), descontos, valor da duplicata e por fim, caixa de seleção de títulos. Realizada a seleção da parcela, ao final da tela existe o comando “cobrança”, o qual levará o usuário à uma tela de confirmação antes do envio do e-mail.

Imagem 4 - Tela de confirmação de cobrança



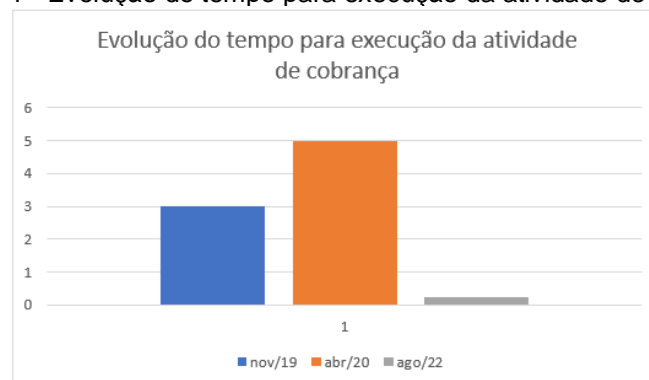
Fonte: O autor, 2022.

No momento de confirmação, é possível editar o assunto do e-mail, que por padrão é “TÍTULO EM ABERTO | RAZÃO SOCIAL DO CLIENTE”, informações da parcela, e por fim os endereços eletrônicos que receberão a mensagem. Removendo a seleção é possível cancelar o direcionamento àquele endereço. O formato do e-mail implementado para padronização foi de acordo com o exposto na imagem 2.

#### 4.5 RESULTADOS

O tempo de execução das atividades de cobrança de títulos em atraso passou a ser realizado em um tempo médio de 15 minutos, o que impactou positivamente para todo setor. Dessa forma foi possível adequação da demanda da função, bem como também delegação de novas atividades a serem realizadas.

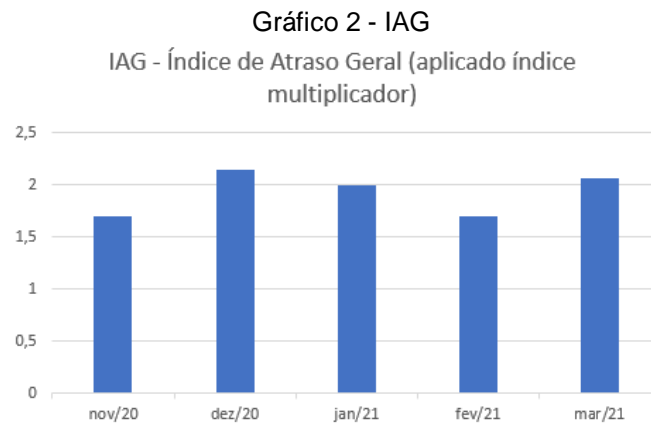
Gráfico 1 - Evolução do tempo para execução da atividade de cobrança



Fonte: O autor, 2022.

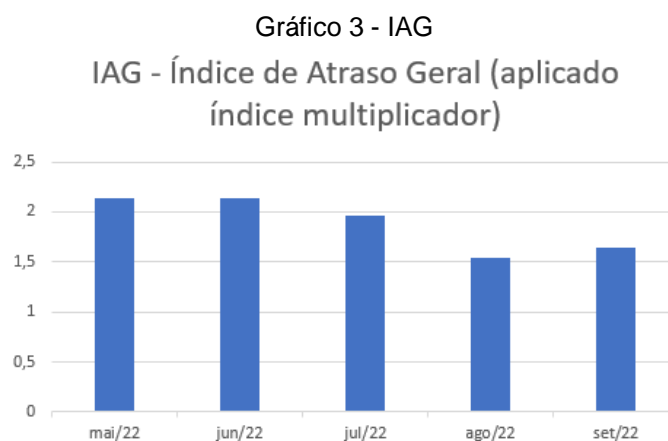
Quanto ao impacto da implantação do novo procedimento, os índices de inadimplência permaneceram estáveis, sem alterações relevantes. No quadro abaixo,

podemos verificar os índices de inadimplência do período compreendido entre novembro de 2020 a março 2021, intervalo este de implementação do sistema. Para os gráficos 2 e 3, foi aplicado índice multiplicador a fim de não refletir dados sensíveis da empresa.



Fonte: O autor, 2022.

Também, como critério de comparação, apresenta-se os índices mais recentes de inadimplência registrados na empresa, com os quais pode-se visualizar a tendência de estabilidade destes:



Fonte: O autor, 2022.

Em entrevista realizada juntamente à atual responsável pelo procedimento, ela salientou a praticidade trazida, bem como também a agilidade para execução. Também, foi tema de respaldo da conversa quanto à importância da notificação em massa de todas as partes envolvidas na negociação: clientes, vendedor e gerente comercial. Tudo isso, atrelado à evidência gerada, trouxeram maior praticidade à rotina.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A constante necessidade em evoluir processos como decorrência da necessidade de aprimoramento empresarial vem de tempo, e de várias formas. O imprescindível é que esta necessidade evolua em aperfeiçoamento processual, de modo a desencadear e impulsionar colaboradores à inovação e à pesquisa.

A implementação desta ferramenta de cobrança demonstrou de forma assertiva quanto à possibilidade de automação do processo, sem que existam perdas à organização ou relatos de não notificação quanto à existência do débito. Sobretudo, possibilitou à execução de maneira rápida, possibilitando à minimização da carga horária diária necessária para o procedimento.

Pode se afirmar que o objetivo almejado por esta pesquisa foi atingido com êxito, pelo fato da inexistência de problemas decorridos da implementação da ferramenta e, principalmente, pela estabilidade em relação aos índices de inadimplência. O tempo de execução passou à um patamar muito abaixo do anterior registrado, sendo este o principal fator observado no projeto piloto.

Com relação ao objetivo exposto no início desta pesquisa, foi possível notar a redução em aproximadamente 92% do tempo de execução que era observado em novembro de 2019. A redução fica ainda mais evidente se comparada ao período pandêmico, queda de 95%.

Em contrapartida, temos o questionamento quanto à viabilidade de implantação desta aplicação em outro tipo de empresa. Como forma de instigação à pesquisa, surge à dúvida quanto à eficiência desta ferramenta em uma empresa que atua no ramo de varejo, realizando cobrança a pessoas físicas.

Destaca-se a importância desta pesquisa para a área financeira de contas a receber para empresas de médio à grande porte. Além do mais, fica evidente a importância da Engenharia de Produção no que diz respeito à simplificação de processos, no acompanhamento de indicadores e elaboração de planos de ação para resolução de problema quanto à otimização em processos administrativos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHIAVENATO, Idalberto. **Os Novos Paradigmas**: como as mudanças estão mexendo com as empresas. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 1998.

CORDOVEZ, Diego. **O que é ticket médio? Saiba qual a sua importância para o resultado em vendas**. Disponível em: <<https://meetime.com.br/blog/vendas/o-que-e-ticket-medio/>>. Acesso em: 27 de jun. 2022.

CRUZ, Tadeu. **Processos Organizacionais e Métodos**. Guarulhos: Grupo GEN, 2021. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597027488/>>. Acesso em: 05 nov. 2021.

DA SILVA, José Pereira. **Gestão e Análise de Risco de Crédito** – 9ª edição revista e atualizada. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2018. E-book. ISBN 9788522126750. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522126750/>>. Acesso em: 10 set. 2022.

GROPELLI, A. A.; NIKBAKHT, Ehsan. **Administração Financeira - Série Essencial**, 3ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2010. E-book. ISBN 9788502039025. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502039025/>>. Acesso em: 10 set. 2022.

LIMA, Maria Valle. **Mudança Organizacional: teoria e gestão**. 1ª edição. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Administração de Processos**. 6ª edição. Guarulhos: Grupo GEN, 2019. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597021301/>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

PAIM, Rafael et al. **Gestão de processos: pensar, agir e aprender**. Porto Alegre: Bookman, 2009. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577805327/>>. Acesso em: 08 ago. 2022.

SILVA, José Pereira da. **Gestão e análise de risco de crédito**. 9ª ed., rev. e atual. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788522126750/pageid/1>>. Acesso em 05 set. 2022.

SORDI, José Osvaldo de. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração**. São Paulo: Saraiva, 2005. 9788547223090. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547223090/>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

TISSUE ONLINE. **O que são papéis Tissue?** Disponível em: <<https://tissueonline.com.br/o-que-sao-papeis-tissue/>>. Acesso em: 12 de out. 2022.

WERKEMA, Cristina. **Métodos PDCA e Demaic e Suas Ferramentas Analíticas**. Guarulhos: Grupo GEN, 2012. 9788595154537. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154537/>>. Acesso em: 02 nov. 2021.



## PERICARDITE TRAUMÁTICA POR INGESTÃO DE CORPO ESTRANHO – RELATO DE CASO

Tatiane Reinecke<sup>1</sup>  
Bruna Rayet Ayub<sup>2</sup>  
Maria Paula Zerbinatti Bini<sup>3</sup>  
João Vitor Sebben<sup>4</sup>

**RESUMO:** Os bovinos têm baixa seletividade alimentar, o que facilita a ingestão de corpos estranhos presentes na dieta. Corpos estranhos perfurocortantes podem causar retículo pericardite traumática (RPT) e pericardite. A retículo pericardite traumática ocorre quando um corpo estranho presente no rúmen é fixado na parede do retículo, causando lesões ao tecido desta cavidade estomacal dos ruminantes, e por movimento, causa também lesões teciduais no diafragma, chegando a atingir o pericárdio, que é o tecido que recobre o coração. Em casos de lesões contínuas, pode ocorrer também a pericardite crônica, que é a inflamação do tecido do pericárdio, causando processo inflamatório torácico, e por consequência trazendo ao animal desconforto ao respirar. O diagnóstico da RPT consiste em exame clínico detalhado do animal além de testes de força como o teste do bastão e o teste de beliscamento de cernelha, aos quais o animal responde apresentando dor. A prevenção é feita por meio de manejo correto da dieta, evitando a presença de corpos estranhos. Este trabalho tem como objetivo relatar um caso clínico de pericardite traumática em bovino devido a ingestão de corpo estranho, apresentando a casuística, as formas de diagnóstico e prevenção dessa doença. No caso relatado, o bovino apresentou queda de produção, alteração em exame cardíaco, redução em movimentos ruminais e ingurgitamento das veias jugulares. O animal recebeu tratamento terapêutico para insuficiência cardíaca, e após o óbito na realização da necropsia constatou-se a presença do corpo estranho totalmente alojado no pericárdio, configurando pericardite traumática crônica decorrente de RTP pela ingestão de pedaço de arame. Pedacinhos de arame similares foram encontrados na silagem, oriundo de pneus que ajudavam a vedar o silo. Conclui-se a partir da realização deste trabalho a importância da prevenção do consumo de corpo estranho na ingestão de dietas.

**Palavras-chave:** Pericárdio, Corpo Estranho, Diagnóstico.

**ABSTRACT:** Cattle have low food selectivity, which facilitates the ingestion of foreign bodies present in the diet. Sharp foreign bodies can cause traumatic reticulum pericarditis (RPT) and pericarditis. Traumatic reticulum pericarditis occurs when a foreign body present in the rumen is attached to the wall of the reticulum, causing damage to the tissue of this stomach cavity of ruminants, and by movement, it also causes tissue damage to the diaphragm, reaching the pericardium, which is the tissue that covers the heart. In cases of continuous injuries, chronic pericarditis may also occur, which is inflammation of the pericardial tissue, causing a thoracic inflammatory process, and consequently causing the animal discomfort when breathing. The diagnosis of TPR consists of a detailed clinical examination of the animal in addition to strength tests such as the stick test and the withers pinch test, to which the animal responds by showing pain. Prevention is done through correct management of the diet, avoiding the presence of foreign bodies. This work aims to report a clinical case of traumatic pericarditis in a bovine due to foreign body ingestion, presenting the case series, the forms of diagnosis and prevention of this disease. In the reported case, the bovine showed a decrease in production, alteration in the cardiac

<sup>1</sup> Acadêmica do 10º. período de curso de Medicina Veterinária das Faculdades do Centro do Paraná – UCP.

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Doutora em Zootecnia e Professora do colegiado de Medicina Veterinária das Faculdades do Centro do Paraná – UCP e UGV.

<sup>3</sup> Médica Veterinária, Especialista em Docência no Ensino Superior e Professora do colegiado de Medicina Veterinária das Faculdades do Centro do Paraná – UCP.

<sup>4</sup> Médico Veterinário, Especialista em Anestesiologia e Professor do colegiado de Medicina Veterinária das Faculdades do Centro do Paraná – UCP.

examination, reduction in ruminal movements and engorgement of the jugular veins. The animal received therapeutic treatment for heart failure, and after death, the necropsy revealed the presence of a foreign body completely lodged in the pericardium, configuring chronic traumatic pericarditis resulting from RTP due to the ingestion of a piece of wire. Similar pieces of wire were found in the silage, coming from tires that helped to seal the silo. It is concluded from the accomplishment of this work the importance of the prevention of the consumption of foreign body in the ingestion of diets.

**Keywords:** Pericardium, Foreign body, Diagnosis.

## 1 INTRODUÇÃO

A Retículo Pericardite Traumática (RPT) é ocasionada pela ingestão de corpos estranhos perfurocortantes, na maioria das vezes metálicos, que se alojam no retículo e acabam perfurando-o, o que pode levar a pericardite e miocardite traumática (KHAN, 2014).

Bovinos são bastante susceptíveis a essa enfermidade por possuírem baixa seletividade para os alimentos o que contribui para ingerirem corpos estranhos que podem estar presentes na dieta fornecida no cocho ou nas pastagens, causando perdas econômicas aos produtores (GARCIA *et al*, 2012).

A RPT é uma doença com grande impacto econômico, pois animais acometidos têm queda na produção e, muitas vezes, causando óbito. O diagnóstico normalmente se dá durante exame clínico onde se observa: apatia, anorexia, ingurgitamento e pulso das jugulares e abafamento das bulhas cardíacas (OLIVEIRA *et al*, 2013). Alguns exames complementares podem ser utilizados para o diagnóstico dessa enfermidade, como por exemplo a prova do bastão e o beliscamento de cernelha (DENTE *et al*, 2018). É uma enfermidade comum em bovinos adultos, principalmente em vacas no terço final da gestação e no momento do parto pois aumenta a pressão intra abdominal fazendo com que o corpo estranho perfure o retículo (CONSTABLE 2020).

Esse trabalho tem como objetivo apresentar um caso clínico de pericardite traumática em bovino devido a ingestão de corpo estranho, apresentando formas de diagnóstico e prevenção dessa doença.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Retículo Pericardite Traumática ocorre devido a perfuração do retículo por um corpo estranho perfurocortante. Os bovinos possuem baixa seletividade alimentar, não conseguindo distinguir os corpos estranhos presentes no alimento que está ingerindo, o que o torna mais suscetível a essa enfermidade. A deficiência nutricional

de minerais pode ser um fator predisponente que favorece a ingestão de corpos estranhos metálicos que são ricos em ferro pelo animal (BEZERRA, 2014).

O corpo estranho ingerido pelo animal prende-se com a parede do retículo, que possui pregas em formato de colmeias, o movimento de contração exercido pelo retículo faz com que o corpo estranho perfure o mesmo (COMELLI, 2022). A pressão feita pelo útero gravídico no terço final da gestação no rúmen e retículo e o esforço feito pelo animal no momento do parto podem ocasionar a perfuração da parede reticular (KHAN, 2014).

Quando o corpo estranho perfura a parede reticular causa um quadro de peritonite pela disseminação de bactérias presentes no interior do retículo que extravasam para a cavidade torácica. Se o corpo estranho continua o trajeto e chega a perfurar o pericárdio inicia-se um quadro de pericardite (DENTE *et al.* 2018).

A perfuração do retículo por um corpo estranho não é suficiente para desenvolver o processo de inflamação, mas a migração do conteúdo ruminal causa essa inflamação pelas bactérias presentes nele. Quando o corpo estranho alcança o pericárdio o mesmo começa a sofrer um processo de hiperemia e produz sons de fricção juntamente com os batimentos cardíacos. Com o avanço do processo inflamatório vai ocorrer acúmulo de líquido no interior do saco pericárdico, produzindo um quadro de insuficiência cardíaca congestiva que pode levar a morte súbita (CONSTABLE, 2020).

É uma doença com forte impacto econômico, pois além de causar queda severa de produção possui alto índice de mortalidade. Nem sempre a doença é diagnosticada precocemente o que diminui os índices de sucesso no tratamento (BEZERRA, 2014).

Os sinais clínicos mais característicos são apatia, anorexia, perda de peso, respiração tóraco abdominal, ingurgitamento das veias jugulares, abafamento das bulhas cardíacas e febre. Pode notar-se também edema de barbela e sinais de dor abdominal, além de relutância em mover-se. Queda de produção também é um fator muito observado em animais acometidos por RPT (OLIVEIRA *et al.* 2013).

O diagnóstico é feito por meio de exame clínico completo, quando observa-se sinais clínicos indicativos de RPT pode-se usar exames complementares para conseguir concluir o diagnóstico. Os testes de força são muito usados para diagnosticar essa enfermidade, o teste do bastão, que consiste em colocar um bastão posicionado na cartilagem xifóide e fazer pressão, e o teste de beliscamento de

cernelha ajudam no fechamento de diagnóstico caso o animal apresente resposta dolorosa aos mesmos (DENTE et al. 2018).

O uso de ultrassonografia pode ajudar no diagnóstico, mostrando quadros de pericardite e peritonite que podem vir a ser sequelas da RPT. A radiografia também pode revelar a presença de corpos estranhos, mas essa só pode ser realizada após a administração de imã via oral (VO) no animal enfermo. Detectores de metal podem ser utilizados para identificar corpos estranhos, mas estes não conseguem distinguir entre corpos estranhos perfurocortantes dos não perfurocortantes (KHAN, 2014).

O tratamento na maioria das vezes não é satisfatório, apresentando recidivas. Pode ter duas condutas, a conduta clínica, com uso de antimicrobianos como penicilina (22.000 UI/kg IM, BID ao dia) e oxitetraciclina (16 mg/kg IV, SID ao dia) fazendo a administração de um imã via oral para diminuir a chance de recidivas e fazendo tratamento de suporte com fluidoterapia oral ou IV. Já a conduta cirúrgica adota a cirurgia de rumenotomia para a retirada do corpo estranho e tratamento pré e pós cirúrgico com antimicrobianos (KHAN, 2014 e CONSTABLE, 2020).

A prevenção dessa doença é feita por meio do cuidado com a alimentação fornecida aos animais e com o ambiente em que se encontram. Animais que vivem em sistema de confinamento geralmente são mais suscetíveis por receber sua dieta totalmente no cocho, quanto animais a pasto são menos acometidos por essa enfermidade. O arame de pneus radiais de veículos, utilizados como pesos sobre as lonas plásticas para fazer a cobertura de silos é um agente causador dessa enfermidade, como também arames, grampos e pregos utilizados em reparos de currais que acabam caindo no ambiente e podem vir a se consumidos pelos animais (CONSTABLE, 2020).

### **3 RELATO DE CASO**

No dia 13 de setembro de 2022, foi realizada a avaliação de uma vaca holandesa, que estava no lote de vacas secas pré parto. Na avaliação de sistema de controle integrado, o animal apresentou queda no gráfico de saúde emitido pelo colar de identificação e então foi submetido a avaliação veterinária. Durante a avaliação foi constatado que a vaca se encontrava apática, com as veias jugulares ingurgitadas, não apresentando febre e na auscultação foi detectada diminuição dos movimentos ruminais e abafamento das bulhas cardíacas.

No final da avaliação a vaca foi submetida a tratamento para insuficiência cardíaca com vitamina B1; estimulante cardíaco e respiratório à base de cafeína, benzoato de sódio e hexametilenotetramina; e cálcio além de suporte endovenoso com polivitamínico, hidratante, reconstituente, antitóxico, energético e glicose.

Na manhã do dia seguinte o animal foi a óbito, sendo submetido à necropsia que iniciou pela inspeção da cavidade abdominal e avaliação do sistema digestório, na qual foi constatada a presença de necrose e aderências na parede do retículo e diafragma, o que levou a suspeita inicial de presença de corpo estranho. Ao iniciar a abertura da cavidade torácica notou-se grande quantidade de líquido livre na cavidade com odor fétido. Constatou-se também a presença de líquido acinzentado com flocos de fibrina dentro do saco pericárdico (Foto 01) e placas de fibrina em torno do coração, na sequência foi encontrado um pedaço de arame dentro do pericárdio (Foto 02) o que levou ao fechamento do diagnóstico em pericardite traumática por corpo estranho.

**Foto 01** – Coração com camada de fibrina e líquido pericárdico contendo flocos de fibrina.



Fonte: O autor, 2022.



**Foto 02** – Corpo estranho encontrado no saco pericárdio.



Fonte: O autor, 2022.

O arame encontrado no pericárdio do animal é compatível com de pedaços de arames existentes em pneus usados para fazer a cobertura dos silos, na fazenda já houve outros casos de retículo pericardite traumática pela ingestão de arames como corpos estranhos.

#### **4 DISCUSSÃO**

No caso relatado, o animal acompanhado tratava-se de uma vaca da raça holandesa, em período de pré-parto, que é um fator que favorece a perfuração do retículo e do pericárdio e o desencadeamento clínico da doença (BEZERRA, 2014).

A propriedade em que o caso relatado ocorreu possui sistema de controle integrado, no qual foi constatado queda no gráfico de saúde do animal acompanhado, e que posteriormente passou por avaliação clínica. Sistemas integrados auxiliam no monitoramento dos animais em vários âmbitos, como a detecção precoce e precisa de cio, na situação da ruminação do animal, que é um indicativo de saúde, além de fornecer indícios do estresse térmico (DE CARVALHO et al, 2015).

Segundo Oliveira et al (2013) e Comelli et al (2022), sinais como apatia, perda de peso, ingurgitamento das jugulares, abafamento das bulhas cardíacas, edema de barbela, pulso jugular, respiração torácoabdominal, febre e atonia ruminal são



indicativos de pericardite, que pode ser causada por RPT, coincidindo assim com os sinais clínicos apresentados pelo animal durante o exame clínico realizado.

No final da avaliação o animal foi submetido a tratamento para insuficiência cardíaca, que é um dos sinais clínicos apresentados nos quadros de pericardite traumática, decorrente da aderência do pericárdio ao coração e também da presença de líquido no interior do saco pericárdico (COMELLI, 2022).

A insuficiência cardíaca é um dos sintomas da RPT dentre os demais apresentados pelo animal avaliado. Testes de força, como o teste de beliscamento de cernelha e o teste do bastão citados por Dente et al (2018) podem ser usados como forma de diagnóstico para essa enfermidade, sendo que se o animal apresentar resposta dolorosa à algum dos testes é uma forma de confirmação de RPT, entretanto esses não foram realizados no animal avaliado.

Caso o animal tivesse sido diagnosticado com RPT, poderiam ser adotadas duas condutas distintas para o tratamento. Sendo uma delas medicamentosa, com administração de antimicrobianos de amplo espectro como oxitetraciclina (16 mg/kg IV SID ao dia) e penicilina (22.000 UI IM BID ao dia), além de terapia de suporte por via oral ou venosa além da administração de um ímã VO para diminuir as recidivas e fazer a captura do corpo estranho. A segunda conduta a ser adotada seria o tratamento cirúrgico com realização de rumenotomia para a retirada do corpo estranho, tratamento pós operatório com administração de antibacterianos para controle da infecção e de ímã para evitar recidivas, mesmo assim muitas vezes o tratamento não é satisfatório (GARCIA *et al*, 2012).

Como nenhum destes tratamentos foi realizado, o animal foi a óbito, e durante necropsia observou-se presença de necrose e aderências na parede do retículo e diafragma, formado um caminho até o pericárdio. Na cavidade torácica foi encontrado líquido livre com odor fétido, além de líquido acinzentado com flocos de fibrina dentro do saco pericárdico e placas de fibrina em torno do coração, que conforme Constable (2020) são lesões características de pericardite traumática por corpo estranho.

Como causa da lesão, encontrou-se no saco pericárdico a presença de um pedaço de arame, compatível com arame de pneu, que são usados como peso nas lonas plásticas que cobrem o silo para fazer a vedação. Com o tempo, os pneus passam por processo de deterioração soltando pedaços de arames na silagem que podem vir a ser consumidos pelos animais (CONSTABLE, 2020). Os pneus poderiam

ser substituídos por sacos de areia, diminuindo assim a incidência da doença no rebanho.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o caso relatado observou-se que a pericardite traumática causa prejuízos econômicos aos produtores com a perda de animais de produção. É uma doença que apresenta difícil diagnóstico precoce e o tratamento muitas vezes não é satisfatório. A prevenção é o melhor recurso para evitar perdas de animais. Na propriedade acompanhada, sugere-se a troca dos pneus que recobrem o silo por sacos de areia, para diminuir a incidência de RPT e pericardite causada por presença de corpo estranho.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, I. A. **Retículo pericardite traumática diagnosticada em bovinos no Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário da UFCG**. Trabalho de conclusão de curso (Medicina Veterinária). Patos –PB, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, 2014.

COMELLI, Daniel *et al.* **Reticulo Pericardite Traumática: Relato de Caso**. 2022.

CONSTABLE, Peter D. **Clínica Veterinária - Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos**. Grupo GEN, 2020. E-book. ISBN 9788527737203. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527737203/>. Acesso em: 05 out. 2022.

DE CARVALHO, Bruno Campos *et al.* **Uso de tecnologias de precisão na reprodução de bovinos leiteiros**. 2015.

DENTE, F.; SILVA, M.D.; CUNHA, S.H.M. Retículo pericardite traumática em um bovino leiteiro: relato de caso. **Revista ciências agroveterinárias e alimentos**. 2018. p. 1-13.

GARCIA, Paulo Vítor *et al.* Retículo pericardite traumática: relato de caso. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça, a**, v. 6, p. 1-4, 2012.

KHAN, Cynthia M. **Manual Merck de Veterinária, 10ª edição**. Grupo GEN, 2014. E-book. ISBN 978-85-412-0437-8. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-412-0437-8/>. Acesso em: 05 out. 2022.

OLIVEIRA, Humberto Cardoso *et al.* Ocorrência de retículo pericardite traumática em bovinos de abate, na região de Araguari-MG. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 7, n. 2, p. 192-202, 2013.

SOUZA E SILVA A. A. *et al.* Utilização da radiografia e ultrassonografia como meio de diagnóstico de retículo-pericardite traumática em bovino jovem: relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 17, n. 1, p. 90-91, 8 maio 2019.

TESCH, JOICE *et al.* **Retículo pericardite traumática em bovino de leite: Relato de caso**. Salão do Conhecimento, v. 6, n. 6, 2020.

## PROTOCOLO TFAST E AFAST - AVALIAÇÃO FOCALIZADA POR ULTRASSONOGRRAFIA PARA TRAUMA TORÁCICO E ABDOMINAL EM PEQUENOS ANIMAIS – RELATO DE CASO

Vitória Maria Nadolny de Souza<sup>1</sup>  
Bruna Rayet Ayub<sup>2</sup>  
Claudia Gaiovis Prestes<sup>3</sup>  
João Estevão Sebben<sup>4</sup>

**RESUMO:** O protocolo de Avaliação Focada com Ultrassonografia para o Trauma (FAST) é uma técnica de exame ultrassonográfico que auxilia na orientação dos médicos veterinários e cirurgiões da área emergencial, para distinguir os pacientes de risco. Quando realizada a nível torácico é denominado TFAST e a nível abdominal denominado AFAST. Estas avaliações rápidas das cavidades do organismo, na Medicina Veterinária, são ferramentas extremamente úteis para a detecção de fluidos livres, consequentes de injúrias intra-abdominais e intratorácicas em pacientes traumatizados ou não. As vantagens da realização do FAST incluem a velocidade que o procedimento pode ser realizado, de forma não invasiva, segura e portátil; a versatilidade do exame que permite produção de imagem com mínima manipulação do paciente; o acompanhamento de mudanças no quadro clínico do paciente; e ainda a possibilidade de realização simultânea a outras intervenções clínicas emergenciais. Além destas vantagens, a realização desse exame pode ser executada por médicos veterinários não imagiologistas. O presente artigo objetivou apresentar inicialmente uma revisão bibliográfica a respeito do FAST para a identificação de alterações em espaços pleural, peritoneal, intra-abdominal e pericárdico em pequenos animais, e ainda, apresentar um relato de caso da utilização de TFAST para acompanhamento seriado de um paciente canino da raça Golden Retriever de 7 meses de idade em situação emergencial porém, não traumático, apresentando quantidade significativa de líquido em espaço pleural decorrente a uma intoxicação pela planta *Cycas revoluta*. Ao elaborar este artigo, foi possível concluir que a realização do FAST é eficiente em relação ao diagnóstico rápido de fluido intra-abdominal, fluido pleural, fluido pericárdico, pneumotórax, contusões pulmonares e outras patologias torácicas. Quanto ao caso relato, conclui-se o protocolo seriado TFAST foi de extrema importância para detecção de líquido intratorácico. Ainda se percebeu que a literatura sobre o tema é escassa e demanda maior investigação deste tema.

**Palavras-chave:** TFAST. AFAST. Medicina Veterinária. Emergência. Relato de caso.

**ABSTRACT:** The Focused Ultrasound Assessment for Trauma (FAST) protocol is an ultrasound examination technique that assists veterinarians and emergency surgeons to distinguish patients that are at risk. When performed at a thoracic level, it is called TFAST, and when performed at the abdominal level, it is called AFAST. These quick assessments of body cavities, in Veterinary Medicine, are extremely useful tools for the detection of free fluids, resulting from intra-abdominal and intrathoracic injuries in traumatized or non-traumatized patients. The advantages of performing FAST include the speed at which the procedure can be performed, in a non-invasive, safe, and portable way; the versatility of the exam that allows image production with minimal manipulation of the patient, monitoring changes in the patient's clinical condition; and the possibility of simultaneous performance with other emergency interventions. In addition to the aforementioned advantages, this examination can be performed by non-imaging veterinarians. This article aims to present a literature review about FAST for the identification of changes in pleural, peritoneal, intra-abdominal and pericardial spaces in small animals, and to present a case report of the use of TFAST for serial monitoring of a 7-month-old Golden Retriever canine patient in an emergency but not traumatic situation, with a significant amount of fluid in the pleural space due to intoxication by the *Cycas revoluta* plant. When preparing this article, it was possible to conclude that

<sup>1</sup> Acadêmica do 10º. período de curso de Medicina Veterinária - UGV

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Doutora em Zootecnia e Professora do colegiado de Medicina Veterinária – UGV

<sup>3</sup> Médica Veterinária, Mestre em Desenvolvimento Regional e Professora do colegiado de Medicina Veterinária – UGV

<sup>4</sup> Médico Veterinário, Mestre em Desenvolvimento Regional e Professor do colegiado de Medicina Veterinária – UGV

the performance of FAST is efficient in relation to the rapid diagnosis of intra-abdominal fluid, pleural and pericardial fluid, pneumothorax, pulmonary contusions, and other thoracic pathologies. As for the case report, it is concluded that the TFAST serial protocol was extremely important for the detection of intrathoracic fluid. It was also noticed that the literature on the subject is scarce and demands further investigation of this topic.

**Keywords:** TFAST. AFAST. Veterinary Medicine. Emergency. Case Report.

## 1 INTRODUÇÃO

O protocolo FAST (*Focused Assessment with Sonography for Trauma*), ou Avaliação Focalizada com Ultrassonografia para o Trauma avançou nas últimas décadas, sendo já consolidadas e aplicadas em rotinas cotidianas para a detecção de anormalidades tanto torácicas quanto abdominais. Este protocolo tem sido o primeiro teste de triagem realizado em pacientes humanos de traumas bruscos e penetrantes desde os anos 1990 (LISCIANDRO, 2016). Estudos na Medicina Veterinária revelaram que os protocolos FAST abdominal (AFAST) e FAST torácico (TFAST) são de grande utilidade para a detecção de fluidos livres em consequência de injúrias intra-abdominais e intratorácicas, respectivamente, em cães e gatos traumatizados, ou não, especialmente quando executados em intervalos periódicos de tempo (FAST seriado) (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013; MCMURRAY; BOYSEN; CHALHOUB, 2016). As principais vantagens dos protocolos FAST é a velocidade na qual eles podem ser realizados; estudos veterinários revelam tempos de aproximadamente três minutos ou menos; além disso seu domínio pode ser adquirido por Médicos Veterinários não imaginologistas (LISCIANDRO, 2011).

Na avaliação focalizada do tórax (TFAST) o seu principal objetivo é identificar com agilidade as injúrias intratorácicas como efusões pleurais e pericárdicas, contusões pulmonares, enfermidades no parênquima pulmonar e torácica, pneumotórax e tamponamento cardíaco. Atualmente esse protocolo consiste em cinco recessos padrões de visualização, sendo eles os recessos de colocação de dreno torácico direito e esquerdo (CTS) (entre sétimo e oitavo espaço intercostal), recessos pericárdicos direito e esquerdo (PCS) e o recesso HD do protocolo AFAST. As suas principais imagens a serem avaliadas são: a linha PP (interface pleural-pulmonar), "Glide sign" (movimento normal para frente e para trás do pulmão ao longo da parede torácica), "lung rocket" (artefato originado na linha PP, observado apenas com a ausência de PTX, porém pode ser sugestivo de contusões pulmonares), "step sign" (desvio da continuidade linear linha PP, sugestivo de ruptura intercostal, fratura de costela, hemotórax e ruptura diafragmática) e "lung point" (local o qual o pulmão entra

em contato com a parede torácica, onde é avaliado o saco pericárdico para presença de efusão pericárdica e presença de fluido pleural (LISCIANDRO, 2011).

O objetivo do AFAST é ser um teste de triagem para diagnóstico precoce da presença de líquidos intraperitoneal (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013), utilizando quatro recessos padrões de visualização: hepático-diafragmático (HD), espleno-renal (SR), cistocólico (CC) e hepato-renal (HR). Associado ao AFAST foi desenvolvido o sistema de escore de fluido abdominal (Abdominal Fluid Score – AFS), o qual é baseado no registro do número de recessos padrões observados durante o exame, determinando a presença de fluido livre. A classificação é feita em AFS 0 (negativo em todos os recessos), AFS 1 (positivo em um recesso), AFS 2 (positivo em dois recessos), AFS 3 (positivo em 3 recessos) e AFS 4 (positivo em todos os recessos) (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013).

O uso do protocolo FAST na Medicina Veterinária é reduzido quando se comparado a medicina humana, e há poucas literaturas que especifiquem o diagnósticos de alterações intratorácicas e intra-abdominais em pequenos animais (LISCIANDRO, 2011). Portanto, seu estudo na prática clínica emergencial veterinária necessita de mais esclarecimento.

O objetivo deste trabalho foi demonstrar a eficácia e a importância do protocolo FAST na identificação de anormalidades intratorácicas e intra-abdominais na rotina da emergência veterinária e, em conjunto, relatar um caso de um canino da raça Golden Retriever de 7 meses de idade, não traumático, submetido a avaliação seriada com o protocolo TFAST, por acúmulo de líquido em espaço pleural em resposta a uma intoxicação pelo arbusto *Cycas reluta*, mais conhecido por sagu-de-jardim.

## **2 RELATO DE CASO**

No dia 24 de setembro de 2022 foi atendido no hospital veterinário Animal Clinic um canino, macho, da raça Golden Retriever, de 7 meses de idade, pesando 21,4 quilogramas. Durante a anamnese, o tutor informou que há cerca de um mês o paciente iniciou com episódios de êmese diários de aspecto alimentar após troca de ração. Relatou que há cerca de 10 dias o animal apresentou piora com hiporexia e tremores quando não se alimentava adequadamente, e ainda, foi encontrado cogumelos de jardim da cor arroxeadas e pedaços de cascas de planta no conteúdo de êmese do animal. Com o intuito de tentar ajudar o animal o proprietário administrou



por conta própria a medicação Mercepton, mas não notou melhora. Dessa forma, o paciente foi levado a Animal Clinic.

Segundo relato do tutor, o paciente sempre foi extremamente ativo e costumava comer de tudo, inclusive coquinho de palmeiras, cascas/caules e sementes de arbustos e ainda, cogumelos. Em exame físico foi observado ausculta cardiopulmonar sem alterações, 160 batimentos por minutos de frequência cardíaca, taquipneia, mucosas hipocoradas e ictéricas, desidratação em 7%, leve abdominalgia (região epigástrica e mesogástrica), temperatura retal 38,3°C e temperatura periférica 30,1°C, pressão arterial sistólica 130mmHg, apatia e prostração intensa, escore corporal 3/9 (caquexia importante) e ainda, apresentava borões de diarreia enegrecida em região perianal.

O animal foi encaminhado imediatamente a unidade de terapia semi-intensiva devido ao quadro considerado grave, tendo como principais hipóteses diagnósticas intoxicação, corpo estranho, pancreatite, insuficiência hepática, gastroenterocolite, leptospirose e insuficiência renal aguda. Sendo assim os seguintes exames complementares foram requisitados: TFAST, AFAST, hemograma, bioquímico (AST, ALT, FA, GGT, albumina, creatinina, ureia, proteína plasmática, bilirrubinas,) glicemia, lactato, hemogasometria venosa e urinálise.

O protocolo TFAST e AFAST foi realizado dia 24 de agosto à beira do leito assim que o paciente deu entrada no hospital e foi instalado na unidade de terapia semi-intensiva. No exame focado torácico (TFAST) as alterações foram somente a presença de ínfima quantidade de linhas B, que podem ser sugestivas de contusões pulmonares (em casos de trauma) e ou, edema intersticial. O deslizamento pleural estava íntegro e presente. No exame focado abdominal (AFAST) havia presença ínfima de líquido livre em três quadrantes: hepatodiafragmático, esplenorrenal e cistocólico, não drenáveis.

Após o paciente se encontrar estável, ele foi devidamente encaminhado para realização do exame ultrassonográfico abdominal total, foi observado alterações como: hepatopatia crônica, moderada estase biliar tendendo a mucocele, vasos esplênicos alterados, pancreatite crônica, nefropatia: pielonefrite e pielectasia bilateral, ureterite, enterite e duodenite, hipomotilidade intestinal, vesícula urinária com moderada quantidade de debris celulares (sedimento), e ainda, presença de ínfima quantidade de líquido livre abdominal sugestivo de processo inflamatório/ascite.

Os resultados dos exames que mais chamaram a atenção por suas alterações foram o lactato: 4,5 mmol/L, hematócrito 20%, neutrofilia (21.106 u/L), linfocitose (10.380 u/L) hipoalbuminemia 2,2 mg/dl, aumento de AST (106), FA (837) e GGT (11). A hemogasometria mostrou alterações em ph 7,4; P<sub>CO<sub>2</sub></sub> 36; Be -1; HCO<sub>3</sub> 23,4; Na 153; Kcl 2,5; iCa 1,34; Ht 16; Hb 5,4.

As atitudes tomadas durante a primeira estadia do animal na semi-intensiva foram o acesso venoso periférico, monitoração do paciente com eletrodos, exames de imagem, parâmetros iniciais, avaliação da dor, protocolo medicamentoso inicial: infusão de cerenia mcg/kg/h para algia do trato gastro intestinal, reposição de Kcl, dexametasona 0,15 mg/kg IV SID, cetamina 0,6 mg/kg SC TID, metoclopramida 0,6 mg/kg IV TID, dipirona 25 mg/kg IV BID microenteral via sonda nasogástrica 0,1 ml/kg/h, inserção de sonda nasogástrica e uretral, esvaziamento e lavagem gástrica com solução fisiológica. Essas atitudes tiveram como principal objetivo a estabilização do paciente, controle de perdas (êmese e diarreia), controle da dor (analgesia), reposição hidroeletrólítica, suporte terapêutico e manejo alimentar.

Neste momento, o médico veterinário determinou que as próximas intervenções iriam depender de como seria a progressão do paciente, pois outras manobras seriam necessárias caso o estado do animal fosse a piorar, como por exemplo transfusões de plasma e/ou de sangue total.

No dia 25 de setembro (um dia após sua admissão) o paciente não obteve melhora em alguns parâmetros. O hematócrito caía gradativamente, sendo assim realizado o procedimento transfusional por concentrado de hemácias após o teste de compatibilidade. O doador possuía 47% de Ht, e receptor 16%. Iniciando a transfusão a 0,25 ml/kg/h e avaliando parâmetros de 10 em 10 minutos inicialmente, e após um período, a cada 30 minutos. Durante a terapia transfusional não houve intercorrências, sendo assim após o procedimento, foi avaliado o Ht do paciente, o qual se encontrava em 23%, e assim permaneceu. O comportamento e as mucosas do animal melhoraram após a manobra, de hipocorada para rosa claro, mas ainda permanecia icterica.

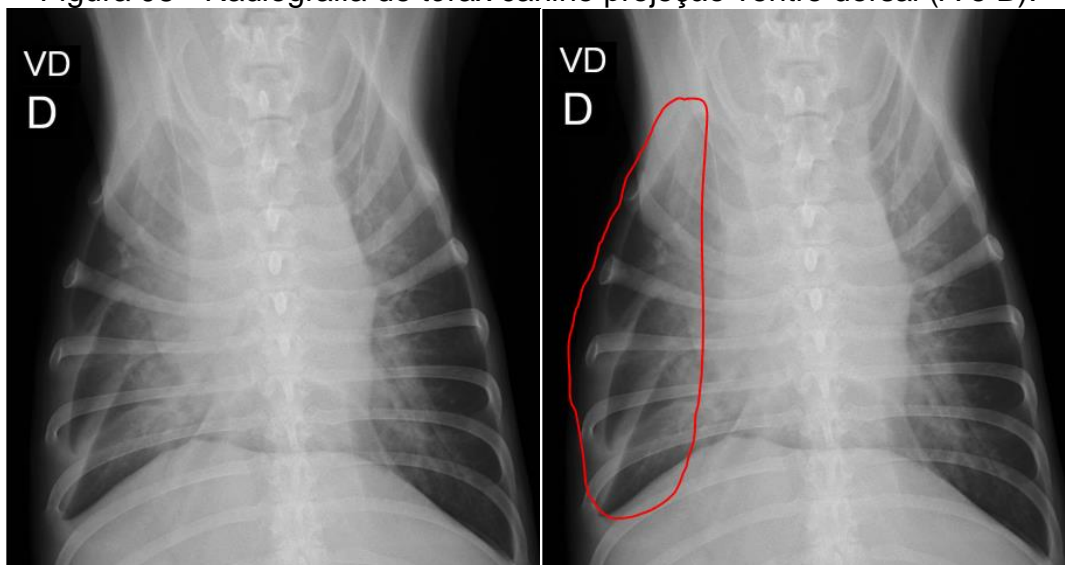
Como os exames de ultrassonografia AFAST e TFAST não possuíam alterações tão significativas de primeiro momento o foco foi destinado ao melhoramento clínico e estabilização do paciente, já que o quadro clínico geral do animal se encaixava com intoxicação, de prognóstico desfavorável. Porém seus parâmetros ainda continuavam alterados após transfusão como principalmente a

taquipnéia, fraqueza em membros pélvicos, diminuição em resposta a dor profunda, letargia, diminuição de borboríngos intestinais, sem quadro de êmese mas apresentava sialorréia em alguns períodos, urina com coloração escura e fétida. Os parâmetros venosos estavam entrando em normalidade gradativamente.

Foi autorizada pelos tutores em sequência no dia 26 de setembro, a realização do exame radiográfico do tórax. Esse procedimento foi solicitado principalmente pelo padrão respiratório não ter progredido de forma esperada, e nele foi possível observar campos pulmonares com aumento da radiopacidade em padrão interstício-bronquial difuso, e focos de interstício alveolar. Importante retração de lobos pulmonares em hemitórax direito e conteúdo líquido em espaço pleural (Figura 18A), configurando importante quantidade de efusão pleural.

Circulado em vermelho (Figura 01), encontra-se a retração dos lobos pulmonares e radiopacidade difusa em hemitórax direito.

Figura 08 - Radiografia de tórax canino projeção ventro dorsal (A e B).



Fonte: O Autor, 2022.

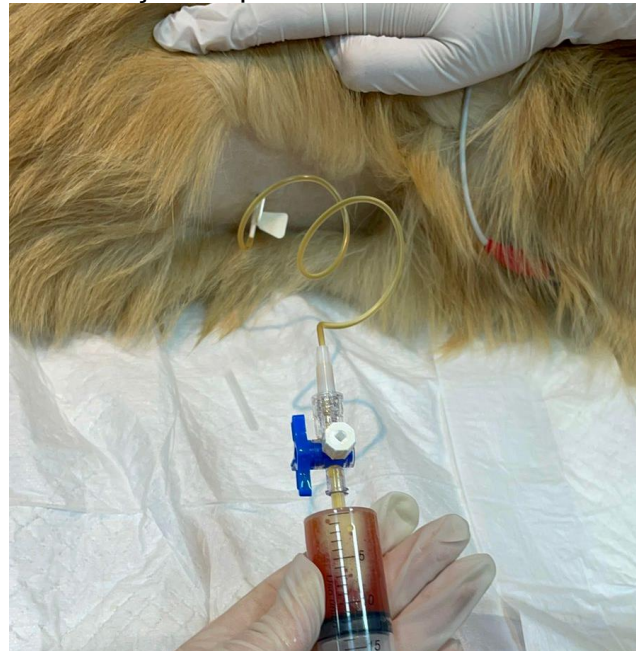
Diante da gravidade do caso foi solicitado a realização do TFAST seriado, que se resume em acompanhar a evolução do paciente de 3 em 3 horas em posicionamento esternal (Foto 02), em conjunto a toracocentese (Foto 03) de alívio guiada por ultrassom (Foto 04). O AFAST foi novamente realizado para descartar possível aumento da quantidade de líquido livre na cavidade abdominal, que não foi o caso. Manobras como abdominocentese (punção de líquido livre abdominal) não foi realizada pela ínfima quantidade de líquido livre abdominal.

Figura 09 - Paciente posicionado em esternal.



Fonte: O Autor, 2022.

Figura 010 - Realização do procedimento toracocentese para alívio.



Fonte: O Autor, 2022.

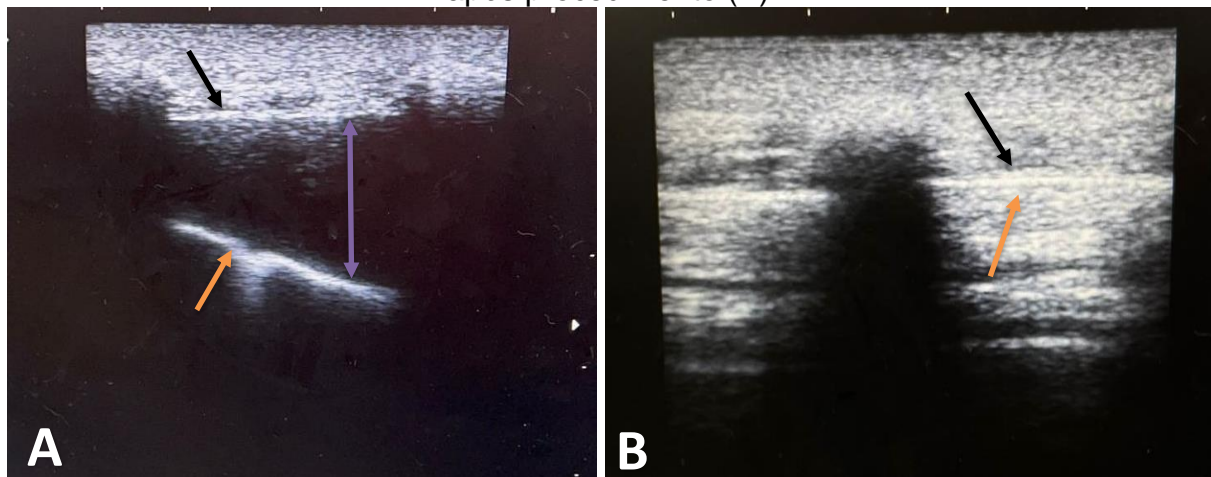
A toracocentese foi realizada guiada por ultrassonografia entre o 7º e 8º espaço intercostal, cranial a costela, com o paciente posicionado em esternal (Figura 03), com o paciente acordado. Primeiramente foi realizado a varredura do tórax com o aparelho ultrassonográfico, com auxílio de um transdutor linear para melhor observação de todo o gradil costal, tricotomia ampla da região, antissepsia com álcool e clorexidine 5%. Após com todo o material preparado, organizado, e o médico veterinário devidamente paramentado (luvas estéreis), com o auxílio de um escalp descartável acoplado a uma torneira 3 vias e a uma seringa de 20ml (sistema de aspiração) a agulha do scalp foi inserida com o bixel no subcutâneo do tórax do paciente em um ângulo de 45º, e após,



para penetrar na linha PP o ângulo foi trocado para 90°, sendo assim, iniciado a punção.

A Figura 04 ilustra 2 imagens realizadas com o auxílio do protocolo TFAST. A (Figura 04A) foi captada antes do procedimento toracocentese, nota-se acúmulo de líquido (seta roxa) entre PP - pleura parietal representada pela flexa da cor preta que recobre o tórax, e pleura visceral representada pela flexa laranja que recobre os pulmões. A Figura 04B foi captada no pós imediato da toracocentese, representa como o espaço pleural deve ser visto normalmente, livre de injúrias e íntegro, em conjunto com deslissamento pleural.

Figura 011 - Líquido entre o espaço pleural antes do procedimento toracocentese (A) após procedimento (B).



Fonte: O Autor, 2022.

O procedimento de toracocentese foi realizado duas vezes no paciente no dia 26 de setembro, e drenado aproximadamente 510 ml na primeira vez e 320 ml na segunda vez. Esse procedimento foi essencial para auxiliar na condição clínica do paciente, e levá-lo ao conforto, mas infelizmente momentâneo, pois o líquido se acumulava de forma descontrolada.

Como solicitado pelo médico veterinário, o TFAST foi realizado de 3 em 3 horas para monitoramento do animal, e todas as observações encontradas durante o exame eram relatadas em tabela para compor laudo (Figura 05). O AFAST não foi realizado de forma seriada, porém também os dados foram coletados para compor laudo do exame (Figura 06).

No dia 26 de setembro o paciente foi transferido para o internamento sob um termo de responsabilidade dos tutores, pois eles esperavam diminuir custos. Porém a

situação do animal oscilava demais, apresentando apatia, prostração, padrão respiratório costo-adominal e hipertermia. O animal teria ainda indicações para permanecer em unidade de tratamento semi-intensivo. No dia 27 de setembro os tutores exigiram alta solicitada por falta de condições financeiras, e como o animal não progredia de forma esperada, essa foi a decisão final. Após 2 dias de alta solicitada o paciente foi a óbito.

Levando em consideração toda a anamnese, sinais clínicos e estudos sobre o caso, a hipótese diagnóstica mais plausível se assimilou a intoxicação por ingestão de arbusto (*Cycas Revoluta*), pois de acordo com o proprietário era uma planta que existia no ambiente do animal e partes de cascas/caules foram encontradas junto ao vômito do animal.

Figura 012 - Tabela inserida no laudo do protocolo TFAST do paciente. 26 de setembro de 2022.

Janela acústica	Análise	Direita	Esquerda
Tubo torácico (CTS)	Sinal de deslizamento	Ausente (sinais de tração de lobos pulmonares)	Ausente (sinais de tração de lobos pulmonares)
	Efusão pleural	Presente	Presente
	Linhas B	Ausente	Ausente
	Sinal de degrau	Presente	Presente
Sítio Pericárdico (PCS)	Efusão pleural	Presente	Presente
	Efusão pericárdica	Ausente	Ausente
	Sinais de tamponamento cardíaco	Ausente	Ausente
Hepatodiafragmático (HD)	Efusão pleural	Presente	
	Efusão pericárdica	Ausente	
	Linhas B	Ausente	

Fonte: O Autor, 2022.

Figura 013 - Tabela inserida no laudo do protocolo AFAST do paciente. 26 de setembro de 2022.

Recesso	Análise	Escore
Hepatodiafragmático (HD)	Positivo	1
Esplenorrenal (ER)	Negativo	0
Cistocólico (CC)	Positivo	1
Hepatorrenal (HR)	Negativo	0
<b>Escore Total</b>		<b>2</b>
Estruturas	Análise	Impressão
Bexiga	Repleção normal	Preenchida por conteúdo anecogênico.
Vesícula biliar	Distensão normal	Preenchida por conteúdo anecogênico associada a importante quantidade de conteúdo ecogênico e hiperecogênico em corpo e colo vesical tendendo a formação de sombreado acústico posterior, parede fina e regular.

Fonte: O Autor, 2022.



### 3 DISCUSSÃO

No caso relatado, a principal suspeita diagnóstica foi de intoxicação pela planta *Cycas revoluta* (Figura 07), e ainda acompanhado o processo de regressão do paciente durante os 3 dias de internamento. Debastiani e Deus (2018) afirmam que existem diversos relatos de intoxicação por plantas ornamentais em animais domésticos, embora poucos são relatados. A intoxicação causada por plantas tóxicas é uma ocorrência de grande importância na medicina veterinária e os sinais clínicos desse tipo de intoxicação não são específicos podendo ser confundido com algumas enfermidades infecciosas, doenças parasitárias ou por outro tipo de intoxicação (SPINOSA et al., 2017). Normalmente os casos de intoxicação envolve filhotes, pela curiosidade e por estarem sempre procurando algo para mastigar devido à troca de dentição (BOTHÁ, 2009). A ingestão de pouca quantidade desta planta é altamente fatal para os animais de companhia, eles evoluem o quadro rapidamente, e sua intoxicação causa uma grave insuficiência hepática, mesmo com o tratamento de suporte precoce. São relatadas taxas de 70% de mortalidade (DEBASTIANI e DEUS, 2018).

Foi assimilada a intoxicação por ingestão de *Cycas Revoluta* com o caso do animal acompanhado, principalmente devido à presença de partes da planta no conteúdo de êmese do animal. Segundo Miliewski e Khan (2006), os sinais clínicos inespecíficos variam muito, como vômito, diarreia, letargia, anorexia e salivação, ascite, icterícia, polidipsia, hepatotoxicidade e o diagnóstico pode ser feito baseado na evidência da ingestão da planta, identificação de partes da planta no vômito, seguido dos sinais clínicos. Ainda, de acordo com os autores, o consumo de *Cycas Revoluta* é evidenciado por hepatopatias severas, pancreatites crônicas, nefropatias, enterites e conseqüentemente acúmulos de líquidos abdominal e ou torácico. Acredita-se que três substâncias contidas na planta são as responsáveis pela toxicidade, sendo elas: Cicasina,  $\beta$ -metilamino-L-alanina, contidas no Azoxiglicosídeo e um composto de alto peso molecular ainda não identificado.

Figura 014 - Planta ornamental *Cycas revoluta*.



Fonte: <https://www.floralondrina.com.br/muda-de-cica-cycas-revoluta/>

Os relatos de intoxicações por plantas em animais de estimação ocorrem na maioria dos casos na residência em que o animal habita, o tutor passa a saber que a planta é de caráter tóxico a partir do momento que o animal ingere e começa a apresentar sinais de intoxicação (BOTHÁ, 1991).

Perante os sinais clínicos e o estado do paciente, foi abordado o uso do protocolo FAST para identificar as injúrias consequentemente causadas pela toxicidade da planta *Cycas revoluta*, pois segundo Lisciandro (2008) o protocolo de avaliação focalizada com ultrassonografia para o trauma se mostra eficiente em emergências.

Ainda de acordo com Lisciandro (2008) as indicações para o exame TFAST são traumas contundentes e penetrantes; todas as formas de dificuldade respiratória; monitoramento das efusões pleurais, pericárdicas, de contusões pulmonares, pneumonia, neoplasias e edema pulmonar. No caso relatado, o paciente não teve histórico de trauma, contudo a indicação para a realização do TFAST é necessária, pois o quadro clínico do paciente decorrente da intoxicação era de extrema urgência, incluía - retração de lobos pulmonares em hemitórax direito e conteúdo líquido em espaço pleural, conFigurando importante quantidade de efusão pleural.

Quanto ao AFAST, o mesmo foi realizado no caso relatado por protocolo de exame de imagem, sendo que sempre que se realizada o TFAST também se é realizado o AFAST. De acordo com Boysen (2004) e Lisciandro (2009) esse exame detecta pequena quantidade de líquido livre não identificados no exame físico e na radiografia abdominal, sendo também indicado a sua realização em casos de trauma, lesões intra-abdominais; colapsos, hipotensão inexplicável, taquicardia, redução de

consciência; casos de anemia; casos de pós intervenção e pós cirúrgicos em riscos de sangramento, risco de peritonite e outros derrames. Como descrito no relato, a partir do AFAST foram encontradas quantidades mínimas de líquido livre no abdômen, a qual não foi necessário a realização de abdominocentese.

A toracocentece realizada 2 vezes no paciente é um procedimento diagnóstico de descompressão emergencial (RAISER, 2015), e foi de fato essencial para auxiliar na condição clínica do animal, porém o conforto era momentâneo, visto que o líquido voltava a se acumular.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os estudos existentes que abordam a utilização do protocolo FAST em animais de companhia demonstram resultados interessantes em relação à capacidade diagnóstica rápida para identificação de fluídos e enfermidades intra-abdominais e intratorácicas, sejam de origem traumática, ou não, como foi o caso da intoxicação relatada.

Devido as injurias causadas no sistema respiratório pela intoxicação por *Cyca revoluta*, a realização do TFAST foi importante para o acompanhamento do paciente e prática da toracocentese. Já o protocolo AFAST por mais que colaborou para avaliação da condição abdominal do paciente e trouxe resultados significativos, ele foi usado somente como triagem para o tratamento. Porém, é importante manter o protocolo FAST, no qual sempre que se realiza o TFAST também se realiza o AFAST para avaliação e triagem do paciente.

Por fim, conclui-se que devido a *Cyca revoluta*, se tratar de uma planta ornamental bastante comum e usada em residências, torna-se de suma importância a propagação deste relato a fim de disseminar informações de como uma intoxicação por uma planta tão comum pode ser agressiva, levando o animal a óbito.

#### **REFERÊNCIAS**

BOTHA, C. J. Suspected cycad (*Cycas revoluta*) intoxication in dogs. **Journal of the South African Veterinary Association**. 62(4), p. 189–190, 1991.

BOYSEN, S. R.; LISCIANDRO, G. R. The Use of Ultrasound for Dogs and Cats in the Emergency Room. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v. 43, p. 773–797, 2013.

DEBASTIANI, D.; DEUS, K. N. J. Intoxicação aguda por *Cycas revoluta*: Relato de caso. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária**. 1(2), 34–40, 2018.

JOHNSON, A. L. Cavidade Pleural e Diafragma. **Fossum, Theresa Welch. Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, Cap. 31, p. 991- 1032. 2014.

LISCIANDRO, G. R. Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage , and monitoring in small animals. **Journal of veterinary emergency and critical care**. v. 21, n. 2, p. 104–122, 2011.

LISCIANDRO, G. R. et al. Evaluation of a thoracic focused assessment with sonography for trauma (TFAST) protocol to detect pneumothorax and concurrent thoracic injury in 145 traumatized dogs. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. v. 18, n. 3, p. 258–269, 2008.

LISCIANDRO, G. R. et al. Evaluation of an abdominal fluid scoring system determined using abdominal focused assessment with sonography for trauma in 101 dogs with motor vehicle trauma. **Journal of veterinary emergency and critical care**. v. 19, n. 5, p. 426–437, 2009.

LISCIANDRO, G. R. The use of the diaphragmatico-hepatic (DH) views of the abdominal and thoracic focused assessment with sonography for triage (AFAST/TFAST) examinations for the detection of pericardial effusion in 24 dogs (2011 – 2012). **Journal of veterinary emergency and critical care**. v. 26, n. 1, p. 125–131, 2016.

MCMURRAY, J.; BOYSEN, S.; CHALHOUB, S. Focused assessment with sonography in nontraumatized dogs and cats in the emergency and critical care setting. **Journal of veterinary emergency and critical care**. v. 26, n. 1, p. 64–73, 2016.

MILEWSKI, L. M.; KHAN, S. A. An overview of potentially life-threatening poisonous plants in dogs and cats. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. 16(1), 25–33, 2006.

RAISER, A. G. et al. Trauma – **Uma abordagem clínico-cirúrgica**. Curitiba: MEDVEP, p152, 2015.

SPINOSA, H. S. S.; GÓRNIAK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Koogan Guanabara, 2017.

## SISTEMA DE MONITORAMENTO E SEGURANÇA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS PROJETADO EM ARDUINO

Cristiano Damaceno<sup>1</sup>  
Jefferson Cesar dos Santos<sup>2</sup>  
Thiago Goya<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este artigo apresenta um projeto voltado para os consumidores residenciais, que há tempos enfrentam problemas com o alto consumo de energia elétrica e vários problemas em suas instalações. Este projeto tem por objetivo facilitar o monitoramento do consumo das unidades, assim como, aumentar a segurança nas instalações elétricas. O método utilizado foi a pesquisa experimental e aplicada. Utilizando os sensores de corrente SCT013-000 junto do Arduino Mega, foi desenvolvido um painel informativo que quando conectado ao quadro de distribuição geral apresenta em tempo real o consumo de cada circuito existente na residência, sendo informado a corrente e potência. O intuito é poder identificar se há consumo mesmo com os aparelhos conectados à rede estando desligados ou desconectados, qual circuito é responsável por grande parte da fatura, em qual circuito está ocorrendo picos de energia, possíveis falhas e sobrecargas, que são notificadas com sons utilizando alto-falantes, facilitando assim inspeções e futuras manutenções nos mesmos, assim como aumentando a segurança do circuito e residência e contribuindo no controle de gastos mensais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Painel, Monitoramento, Energia, Consumo.

**ABSTRACT:** This article will present a project aimed at residential consumers, who have long faced problems with high electricity consumption and various problems in their facilities. This project aims to facilitate the monitoring of consumption at the units, as well as increase safety in electrical installations. The method used was experimental and applied research. Using the ZMCT103C current sensors with the Arduino Mega, when connected to the general distribution board, an information panel created, shows in real time the consumption of each existing circuit in the residence, with a current and power as informed. The goal is to be able to identify whether there is consumption even with the devices connected to the network turned off or disconnected, which circuit is responsible for a large part of the bill, in which circuit there are power peaks, possible failures and also overloads, which are notified with sounds using loudspeakers, thus facilitating inspections and future maintenance on them, as well as increasing the safety of the circuit and residence and contributing to the control of monthly expenses.

**KEYWORDS:** Panel, Monitoring, Energy, Consumption.

### INTRODUÇÃO

Neste artigo são abordados alguns dos problemas mais recorrentes ligados ao uso da energia elétrica nas unidades consumidoras, como alto consumo, falhas na instalação entre outros. Comumente usuários do fornecimento de energia elétrica não tem o conhecimento de onde está sendo gasto maior parte da energia elétrica cobrada nas faturas, bem como para resolver problemas nas instalações, assim como pessoas especializadas na área enfrentam dificuldades para realizar o reparo tendo em vista que as causas mais comuns de acidentes se dão por instalações antigas, falta de manutenção e até mesmo gambiarras elétricas, segundo o Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica da ABRACOPEL do ano de 2020. A intenção é auxiliar

<sup>1</sup>Graduado em Matemática pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR). Especialista em Educação Matemática pela Estadual do Paraná (UNESPAR). Mestre em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Professor no Centro Universitário do Vale do Iguaçu (Uniguaçu).

<sup>2</sup>Graduado em Matemática pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR). Especialista em Educação Matemática pela Estadual do Paraná (UNESPAR). Professor no Centro Universitário do Vale do Iguaçu (Uniguaçu).

<sup>3</sup> Engenheiro Eletricista pelo Centro Universitário Vale do Iguaçu (UNIGUAÇU).

na solução de alguns dos problemas utilizando um sistema desenvolvido em Arduino, uma plataforma de código aberto que pode controlar o ambiente via software e hardware.

Segundo um relatório da AURESIDE (Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial), em 2016 foi estimado que o Brasil possuía em torno de 300 mil residências com dispositivos inteligentes, cerca de 0,5% do país, e que a partir de 2020 haveria um crescimento médio anual de 22% até o ano de 2025 neste mercado (AURESIDE, 2020). Porém, mesmo com o crescimento do setor no país, ferramentas e equipamentos que auxiliam o consumidor final e especializados a gerenciar e prever problemas referentes ao tema abordado no artigo não são encontradas com facilidade no mercado.

Este artigo apresenta a implantação de um painel informativo que é ligado ao quadro de distribuição geral da residência para monitorar o consumo dos circuitos existentes de forma separada, dando ao usuário meios de controlar seu consumo, seus gastos, problemas em dispositivos, eletrodomésticos e demais aparelhos que são conectados à rede, assim como possíveis problemas na instalação elétrica. Pode-se citar por exemplo, um circuito está consumindo mais energia do que o normal fazendo com que o cliente fique ciente de que algum dispositivo pode estar com problema ou até mesmo a própria instalação elétrica, possíveis fugas, curto-circuito ou fios defeituosos. Isto também deixa os reparos mais fáceis, rápidos e seguros para o técnico, podendo observar logo de entrada em qual circuito está o problema.

A empresa Wisehome oferece um dispositivo similar, porém mais avançado, para automatização residencial, já contendo aplicativo para controle via celulares e utilizando o sistema de *blockchain* para a segurança da conexão entre os aparelhos. O dispositivo Wisehome foi utilizado como base de estudo e comparação para o desenvolvimento deste artigo. Um dos principais diferenciais é que o sistema apresentado neste artigo teve como um dos maiores objetivos ser de baixo custo e fácil acesso. Sendo de fácil manuseio, e, como é baseado em Arduino, pode ser aprimorado com facilidade.

Este artigo está estruturado em cinco sessões. Na segunda sessão tem-se a fundamentação teórica. A terceira sessão apresenta a metodologia e desenvolvimento do projeto. A quarta sessão apresenta a análise e discussão dos resultados, e em seguida, a quinta e última sessão contém as considerações finais.



## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Francesco (2011) aponta que o conceito de automação é associado ao emprego de controles e comandos automáticos em um equipamento ou máquina afim de auxiliar nas tarefas, sejam industriais, comerciais ou domésticas, diminuindo a intervenção humana e assim aumentando a praticidade e o conforto. Geralmente o termo automação residencial é tido como algo de difícil acesso e futurístico devido às tecnologias utilizadas, porém, temos máquinas simples que existem há algumas décadas e que já utilizam controles automáticos, como por exemplo máquinas de lavar roupa, micro-ondas e geladeiras.

O marco inicial de aparelhos “inteligentes” aconteceu em 1898, quando Nikola Tesla utilizou ondas de rádio para controlar um barco de brinquedo a distância. Esse seria o desenvolvimento do primeiro controle remoto, invenção que serviu de base para a evolução da tecnologia por trás da automação e da robótica, além de tecnologias de rede sem fio (POSITIVO, 2020).

O desenvolvimento e aprimoramento de sistemas de automação residencial surgiram em consequência do desenvolvimento nas áreas industriais e comerciais, que por questões de economia e produção tinham um interesse maior, visando o rápido retorno dos investimentos. Com isso, o setor residencial teve um desenvolvimento mais atrasado, pelo fato de várias ideias e projetos serem desenvolvidos com base do segmento industrial e comercial.

Um segmento de extrema importância para a automação residencial foi o de telecomunicações. Para entender melhor como essa tecnologia foi crucial para os tempos atuais, estuda-se a década de 1860, onde o físico britânico James Clerk Maxwell demonstrou que os campos elétricos e magnéticos podiam se tornar um único fenômeno chamado de eletromagnetismo, além de formular sua equação e demonstrar também que as ondas eletromagnéticas se propagam na velocidade da luz (RAMOS, 2016).

Segundo Edminister (2015), Heinrich Hertz conseguiu produzir ondas eletromagnéticas de maneira controlada em laboratório, de maneira que um dispositivo pudesse receber essas ondas e confirmar esse recebimento. E foi em 1896 que o inventor italiano Guglielmo Marconi apresentou e patenteou sua invenção, um

sistema capaz de realizar as transmissões do telégrafo sem a necessidade de fios (CAVALCANTI, 2018).

Por volta de 1920, o rádio começa a se consolidar e se torna popular em todo o mundo, nessa época começa a produção em massa do aparelho e a criação das emissoras de rádio, dando início a radiodifusão. Essa inovação teve grande impacto no ano de 1922, ano em que foi comemorado o centenário da independência e o discurso do presidente Epitácio Pessoa foi transmitido via rádio (SAROLDI, 2005).

Cavalcanti (2018) também comenta que, uma das empresas mais conhecidas atualmente foi pioneira no sistema de telefonia, a Motorola apresentou em 1973 um sistema de telefonia via rádio. Enquanto isso na Suécia, o grupo NMT (*Nordic Mobile Telephone*) também desenvolve um sistema de telefonia para operar em sua região, que entrou em operação em 1981 se tornando o primeiro totalmente automático, seguido do sistema AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) lançado pela AT&T em 1983 nos Estados Unidos, entre outros sistemas parecidos que foram surgindo nos demais continentes.

Com o elevado crescimento da telefonia e a alta demanda por telefones celulares, a geração analógica se tornou limitada e o novo objetivo era aprimorar essa transmissão para dados digitais, esse avanço ficou conhecido como 2G, ou segunda geração. O principal sistema de telefonia com dados digitais surgiu na Europa pelo grupo GSM (*Groupe Spéciale Mobile*), esse sistema substituiu os demais existentes no continente, se tornando um único sistema compatível entre os países, tendo sua operação iniciada entre 1991 e 1992.

## CASAS INTELIGENTES E IOT

Segundo Farinelli e Junior (2018) o termo Internet das Coisas (IoT) surgiu em paralelo com o processo de automação residencial na segunda década do século XXI. A ideia era de que qualquer aparelho pudesse fornecer informações e que essas informações poderiam ser armazenadas em nuvem e acessadas em qualquer lugar via internet, permitindo o controle de dispositivos remotamente.

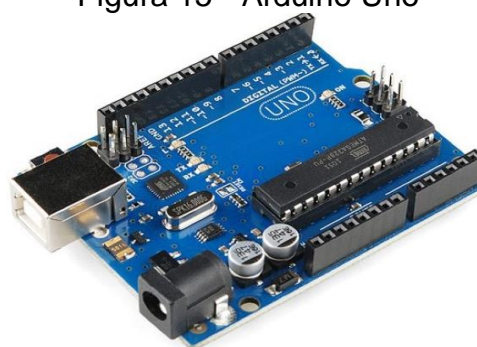
Para interpretar os dados fornecidos por todos esses sensores e atuadores, conectá-los à celulares, formar centrais de controle e atuar de forma automática ou com sinais de resposta, são necessários sistemas microcontrolados que sejam capazes de controlar e interligar todos esses subsistemas.

Pode-se descrever um sistema microcontrolado àquele que possui diversos sensores e componentes integrados em um mesmo chip, chamado de microcontrolador, diferente de um computador pessoal (PC) que tem memória RAM, placa mãe, processador, HDs e demais peças todas separadas. Para montar um sistema de automação residencial não é necessário todo o poder de processamento de um PC, e aí os microcontroladores entram em ação, sendo menores e gastando menos energia e mesmo assim suprindo a demanda das tarefas, podendo monitorar presenças, umidade, temperatura e controlando a luminosidade ao mesmo tempo, podendo ser até cem vezes mais barato que um PC (FARINELLI e JUNIOR, 2018).

Seguindo a ideia de um sistema menor capaz de realizar tais funções, uma das criações que mais contribuiu para o segmento foi o Arduino. Segundo Evans *et al.* (2013), o Arduino teve seu início em 2005, na Itália, criado por um grupo de cinco pesquisadores da *Interaction Design Institute*, incluindo o professor Massimo Banzi. Na época, os dispositivos e sistemas disponíveis no mercado tinham um custo muito alto, com isso o grupo buscava desenvolver um microcontrolador que seus alunos de design pudessem utilizar em seus projetos, o dispositivo precisava ser de fácil utilização e que fosse barato.

Atualmente, conta-se com uma grande variedade de versões do Arduino, tendo a versão Uno (Figura1) como uma das mais usadas, contendo 32kb de memória flash, enquanto a primeira versão da placa tinha apenas 8kb (THOMSEN, 2014).

Figura 15 - Arduino Uno



Fonte: Embarcados, 2013.

Com o passar do tempo e o avanço das versões do Arduino, vários componentes foram sendo desenvolvidos como complementos para a placa principal, módulos contendo sensores e todos o circuito de capacitores e resistores necessários para o funcionamento, tornando mais fácil e ampla a programação de diversas

funcionalidades em uma mesma placa, também tem-se os famosos *Shields* que são placas com a funcionalidade de acrescentar um recurso sem inutilizar as demais portas de entradas e saídas do Arduino. Dessa forma, com uma única placa de Arduino pode-se, por exemplo, monitorar as câmeras de segurança de uma residência, a umidade do ar no ambiente, temperatura e até mesmo sensores de presença para a segurança, tudo ao mesmo tempo com apenas uma placa, gastando pouca energia e poupando espaço.

## CONSUMO RESIDENCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Ano após ano o consumo de energia elétrica vem subindo de forma significativa. Segundo dados da EPE (Empresa de Pesquisa Energética), de 2017 para 2020 houve um aumento de 9,9% no consumo residencial.

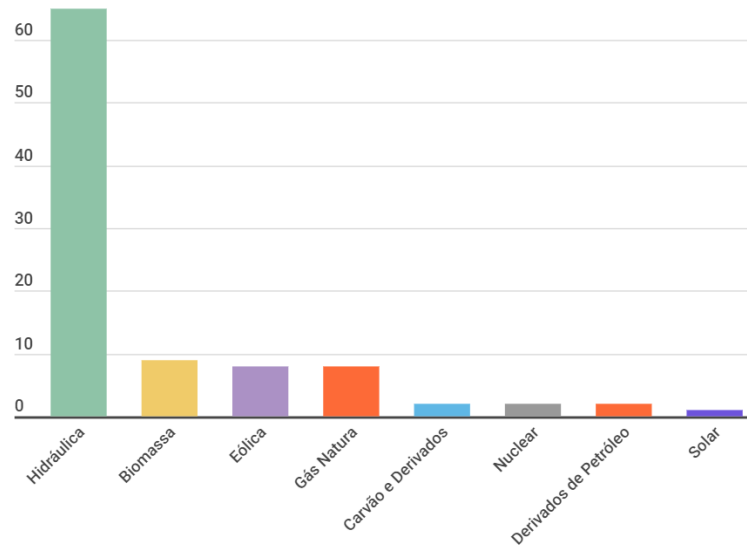
Apenas em 2020 o aumento foi de 4,1%, saindo de 142.911 GWh de 2019 para 148.173 GWh, isso porque com a pandemia do Covid-19, o setor de comércio teve uma queda de pelo menos 10% em relação ao ano interior no consumo de energia elétrica, devido ao fechamento dos estabelecimentos, e com isso o número de pessoas em casa subiu consideravelmente.

## CRISE HÍDRICA

Com o início do período de estiagem, diversos setores sofrem as consequências dos reservatórios de água mais vazios, inclusive as hidrelétricas. Responsáveis pela maior parte de geração de energia do país, as hidrelétricas baixam o fornecimento de energia e outras usinas com custos de produção mais altos e mais prejudiciais ao meio ambiente precisam entrar em ação, como as termelétricas.

Neste ano de 2021, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) registrou a pior escassez de chuvas para a geração energética em 91 anos. O Ministério de Minas e Energia disponibilizaram um relatório feito em parceria com a EPE mostrando que, em 2020, a dependência das hidrelétricas para geração de energia havia caído para 65,2%, pouco mais de 20% de queda em relação à 2001 (Figura 2).

**Figura 16 – Matriz elétrica brasileira em 2020**

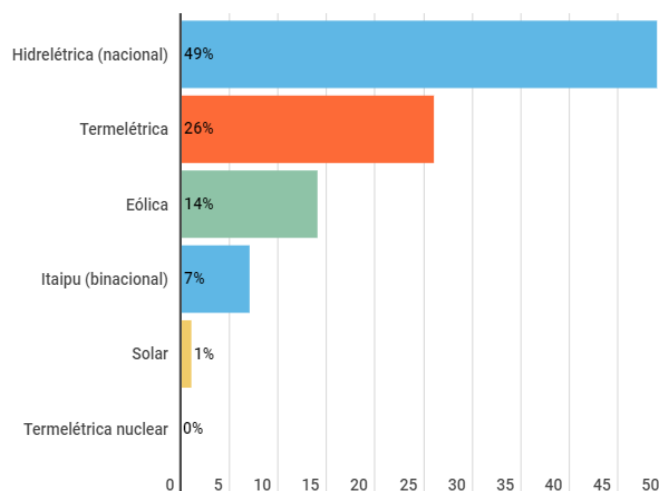


Fonte: Folha de São Paulo, 2021.

## SUSTENTABILIDADE

Mesmo com a queda de geração por hidrelétricas, a dependência ainda permanece alta, e a busca pelo desenvolvimento e aprimoramento de fontes energéticas renováveis segue crescendo e se tornando mais necessária. Assim como inovações em eletrodomésticos, para que consumam menos energia entregando o mesmo trabalho se tornando mais eficientes, e sistemas de controle de gastos. Um gráfico foi disponibilizado pela ONS em julho (Gráfico 1), mostrando como ficou a geração de energia entre as fontes energéticas no dia 15 de julho de 2021.

**Gráfico 1 – Balanço de produção de energia em 15/07/2021**



Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)

Observa-se que a geração de energia através dos ventos (Eólica) vêm crescendo consideravelmente no decorrer dos anos, visto que o incentivo a fontes renováveis como essa, começou apenas em 2002, depois do drama ocorrido no ano anterior com os blecautes programados afim de evitar uma ruptura no sistema interligado nacional (MACÁRIO, 2021).

## **MÉTODO**

### **METODOLOGIA DE PESQUISA**

Com o intuito de resolver a problematização apresentada neste trabalho, foi utilizada a pesquisa experimental, que segundo Gil (2007), consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e observação dos efeitos causados pela variável no objeto.

Utilizando uma das duas modalidades mais comuns que Fonseca (2002) descreve, a pesquisa experimental antes-depois em um único grupo, definido previamente em função de suas características e geralmente reduzido.

Para a elaboração do sistema de monitoramento fez-se uso da pesquisa aplicada, fazendo um levantamento de informações relacionadas ao tema abordado gerando conhecimento, a fim de realizar testes práticos para concluir o desenvolvimento do sistema.

Na abordagem dos dados e resultados obtidos, trata-se de uma pesquisa qualitativa, sendo esses dados retirados do sistema automatizado desenvolvido. Como Sampieri (2013) mostra, o foco da pesquisa qualitativa é compreender e aprofundar os fenômenos explorados no ponto de vista do participante em um ambiente natural e em relação ao contexto.

### **DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO**

O pontapé inicial desse projeto foi a necessidade de um controle mais eficaz no consumo residencial de energia elétrica, tendo em vista que o valor da energia vem aumentando com o tempo. Neste protótipo serão usados dois sensores de corrente para a medição de dois circuitos da residência, o circuito de iluminação e o circuito das TUGs (Tomadas de uso geral).



### 3.2.1. Hardware utilizado

Para tornar o sistema de baixo custo e tornar mais acessível, o projeto foi desenvolvido em cima da plataforma Arduino, que já contém em sua placa diversos componentes necessários para sua utilização, tais como capacitores, controladores, diodos e resistores.

Dentre os vários modelos de placa, foi utilizado o Arduino Uno, tratando-se de uma das versões com o melhor custo-benefício, e que também supre a necessidade do projeto. O quadro abaixo mostra algumas de suas características.

Quadro 1 – Características da placa Arduino Uno

CARACTERÍSTICAS	ARDUINO UNO
Microcontrolador	Atmega 328
Portas digitais de i/o	14 sendo que 6 podendo ser usadas para pwm
Portas analógicas de entrada	6
Memória flash	32KB
Velocidade do clock	16MHz

Fonte: Arduino Store.

Para que haja leitura dos valores de energia sendo consumidos nos circuitos elétricos, são necessários sensores de corrente para serem conectados ao quadro de distribuição geral da residência. No mercado hoje encontra-se diversos tipos de sensores com várias características diferentes. Visando o objetivo de medir os valores de consumo em uma residência, presume-se que a corrente elétrica pode chegar a valores que passam os 40 Ampere, inclusive em muitos casos esses valores podem ser presentes em um mesmo circuito. Com isso, foi escolhido o sensor de corrente SCT013-000, ilustrado na figura abaixo.

Figura 17 - Sensor de corrente SCT013-000



Fonte: Curto-circuito.

Esse sensor tem a capacidade de fazer leituras de até 100A RMS em corrente alternada, suprimindo a necessidade do sistema. Seu núcleo é de ferrite e contém 2 mil espiras na bobina do secundário. Além disso, mostra-se muito prático, sendo do tipo não invasivo, ou seja, não é necessário interromper o circuito para fazer a medição, basta abrir o plug, passar o fio e fechá-lo novamente para fazer a medição. Dessa

forma, será utilizado um sensor por circuito da residência, tendo uma leitura mais eficaz e resultando em melhores resultados. Único ponto negativo deste modelo é que seu sinal de saída é em forma de corrente.

Para tornar possível a visualização dos dados em tempo real, foi utilizado dois displays de LCD 16x2 com dois módulos I2C, que facilita o uso do display e necessita de menos portas do Arduino para realizar a conexão.

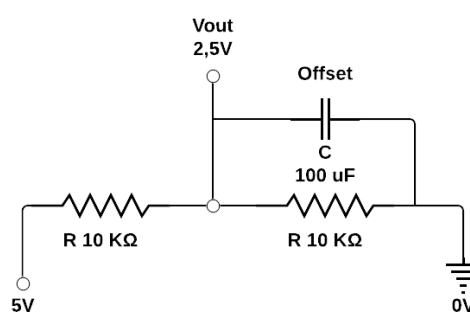
### 3.2.2. Montagem do protótipo

Primeiramente, o Arduino não faz leitura de tensão negativa, sua leitura vai de 0V até 5V, e como os valores a serem lidos são em corrente alternada, a variação seria entre -2,5V à 2,5V.

Como o sensor utilizado não tem um sinal de saída de tensão, e sim de corrente, precisa-se transformar esse sinal para que o Arduino possa ler.

Para obter o sinal de tensão, foi utilizado um resistor de  $33\Omega$  para provocar uma ddp (Diferença de potencial). Feito isso, para elevar a tensão negativa e possibilitar a leitura do sinal emitido pelo sensor de corrente, utiliza-se dois resistores de mesmo valor ( $10K\Omega$ ) para dividir a tensão total dos 5V, e na malha da tensão negativa coloca-se um capacitor *offset* ( $100\mu F$ ) para acumular os 2,5V e somar com o sinal negativo, elevando o sinal para 0V, como mostra a Figura 4.

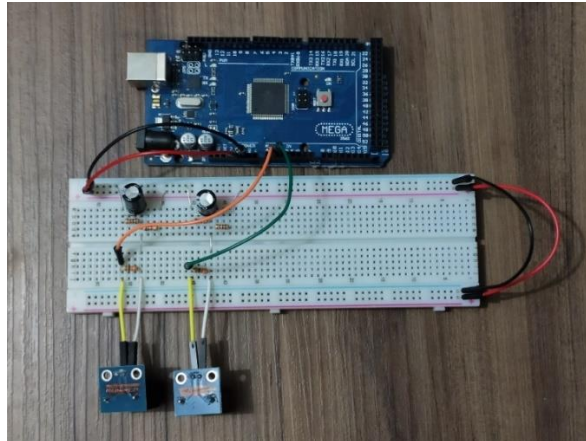
Figura 18 - Transformação da tensão para 0V-5V



Fonte: O autor, 2021.

Na Figura 5 tem-se o circuito dos sensores montado na protoboard e ligado ao Arduino, já com as cargas e o capacitor *offset*, com uma adaptação nos sensores para melhor manuseio. Sendo os fios vermelho e verde, as saídas de valores de tensão.

Figura 19 – Circuito dos sensores de corrente

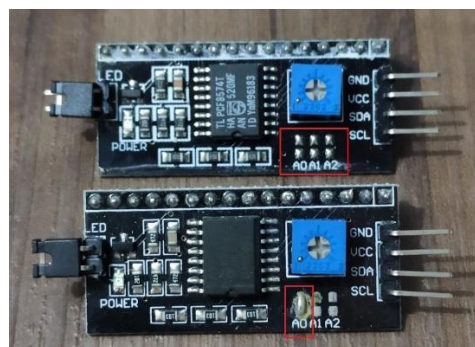


Fonte: O autor, 2021.

Como dito na Seção 3.2.1, foi utilizado dois displays LCD 16x2 e dois módulos I2C. Para a conexão do display com a placa Arduino é necessária a ligação de 8 dos 16 pinos que o display contém, mas utilizar dois displays em uma única placa só é possível com esse módulo, pelo fato do número de portas que a placa possui.

O módulo I2C possui três pares de pinos de configuração de endereço sendo o A0, A1 e A2, para que o Arduino identifique os displays e assim possa-se tratá-los de maneira individual. No primeiro módulo deixa-se os pinos sem nenhuma ligação, obtendo assim o endereço 0x27, e no segundo módulo ligamos o par A0 para obter o endereço 0x26, como mostra a Figura 6.

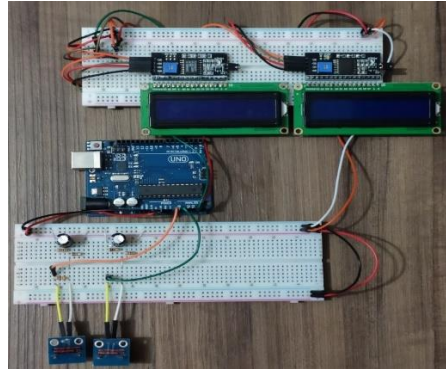
Figura 20 – Configuração dos endereços no módulo i2c



Fonte: O autor, 2021.

Para a conexão de dados dos módulos utiliza-se a entrada A5 do Arduino para o pino SCL do I2C, e a entrada A4 para o pino SDA. Já na conexão dos sensores de corrente, foi utilizado os pinos A0 e A1 do Arduino. A Figura 7 mostra os circuitos dos sensores e displays já conectados à placa

Figura 21 – Circuitos conectados à placa



Fonte: O autor, 2021.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **OBJETIVOS**

Como citado nos tópicos 2.4 e 2.5, podem surgir alguns eventos que podem tirar o consumidor da zona de conforto, como a pandemia do Covid-19 e uma nova crise hídrica, os quais contribuíram para o aumento do consumo energético nas residências em cerca de 5% de 2019 para 2020.

Como mostra o tópico 2.6. Essas que suprem uma pequena quantia de geração das hidrelétricas e assim diminui-se a necessidade de ativação das usinas termelétricas.

Mesmo com a evolução na questão de eficiência energética dos aparelhos eletrodomésticos, bem como das fontes de energia renováveis, a tendência do aumento de consumo nas residências segue se concretizando. Com isso, o objetivo é utilizar um sistema simples, básico e de fácil acesso, a fim de reduzir o consumo e o gasto mensal, bem como aumentar a segurança da instalação elétrica e dos residentes, contribuindo também com o meio ambiente e tornando cada vez menor o fornecimento de energia necessário.

### **RESULTADOS OBTIDOS**

Para análise dos dados obtidos previamente à implementação do sistema na residência, foi utilizado os valores fornecidos pela concessionária nas tarifas, referente aos meses de janeiro a maio, chamado de grupo A.

Logo abaixo tem-se o Quadro 2, com os dados do consumo mensal de energia elétrica da residência, em kWh, entre os meses de janeiro a maio, aonde o sistema ainda não tinha sido implementado.

Quadro 2 - Grupo A: Consumo mensal de energia entre janeiro e maio

MÊS	CONSUMO (kWh)
JANEIRO	302
FEVEREIRO	294
MARÇO	289
ABRIL	297
MAIO	312

Fonte: O autor, 2021.

Com esses dados, deduziu-se que a média de consumo entre os meses de janeiro a maio ficou em 310,6 kWh, tendo março com o valor de 289kWh sendo o mês de menor consumo e maio apresentando o maior valor, 357kWh, sendo uma diferença de 19,5% entre eles. O sistema foi implementado em junho e para uma melhor comparação reúne-se os novos dados de consumo obtidos até o mês de outubro, sendo esse o grupo B. Levou cerca de 1 mês para o usuário se acostumar com sua funcionalidade, então o resultado começou a se formar mais precisamente no mês de julho, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – Grupo B: Consumo mensal de energia entre junho e outubro

MÊS	CONSUMO (kWh)
JUNHO	291
JULHO	263
AGOSTO	259
SETEMBRO	254
OUTUBRO	247

Fonte – O autor, 2021.

Mesmo com o valor ainda elevado em julho, a média do grupo ficou em 262,8kWh, sendo 15,4% mais baixa que a média do grupo A. Com o uso do sistema, pôde-se reduzir o consumo de 312kWh em maio, para 247kWh em outubro, uma queda de 20%.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde-se concluir que o uso do sistema de monitoramento funcionou e proveu resultados efetivos no consumo energético da residência, tendo uma economia de energia de até 20% e consequentemente baixando o valor na tarifa mensal. Mais do

que apenas economizar em energia, resulta em uma menor geração energética, deixando cada vez mais longe a necessidade de acionamento das usinas termelétricas, abaixando os valores das bandeiras tarifárias e contribuindo também com o meio ambiente. O Arduino pode ser utilizado como base em praticamente todos esses temas, junto de seus recursos e demais componentes desenvolvidos para o microcontrolador.

Além de um gabinete ou case, existem inúmeras opções de aprimoramento no sistema apresentado neste artigo. Pode-se substituir por exemplo, o display LCD de 16x2 por um display maior, ou até mesmo um display TFT de 3,2" com imagem colorida, possibilitando a exibição de mais informações e até mesmo gráficos. A própria placa Arduino Uno pode ser substituída por uma versão mais avançada com um maior número de portas digitais e analógicas, dando espaço para adicionar outras funcionalidades, como a conexão de câmeras de segurança e sensores de presença, sensores de temperatura para controle do ambiente, módulos de internet para monitoramento e controle via celular, entre outras opções que os circuitos e módulos adicionais nos oferecem. O sistema também pode servir de estudo para o desenvolvimento de uma placa independente com toda a funcionalidade desejada, sem a necessidade de módulos adicionais, tornando um sistema mais otimizado e ainda mais compacto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, M.D.P.B. **Metodologia de Pesquisa**. Grupo A, 2013. 9788565848367. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565848367/>. Acesso em: 05 Out 2021.

Francesco, P. **Automação Predial e Residencial - Uma Introdução**. Grupo GEN, 2011. 978-85-216-2024-2. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2024-2/>. Acesso em: 02 Ago 2021.

Cavalcanti, F. **Comunicação Móvel Celular**. Grupo GEN, 2018. 9788595154964. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154964/>. Acesso em: 02 Set 2021.

BOLZANI, Caio Augustus Moraes. **Análise de Arquiteturas e Desenvolvimento de uma Plataforma para Residências Inteligentes**. 2010. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SAROLDI, L. C.; MOREIRA, S.V. **Rádio Nacional: O Brasil em Sintonia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.



Evans, M., Noble, J., Hochenbaum, J. **Arduino em ação**. Novatec Editora, 2013. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=tig0CgAAQBAJ&dq=arduino+historia&lr=&hl=pt-BR&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.br/books?id=tig0CgAAQBAJ&dq=arduino+historia&lr=&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s). Acesso em: 15 Ago 2021.

Lopez, D. C. **Rádio no Brasil 100 Anos de História em (Re) Construção**. Editora Unijuí, 2020. 9786586074161. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786586074161/>. Acesso em: 14 Set 2021.

EDMINISTER, J.A.; NAHVI, M. **Eletromagnetismo**. Grupo A, 2015. 9788565837439. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565837439/>. Acesso em: 22 Out 2021.

RAMOS, Airton. **Eletromagnetismo**. São Paulo: Editora Blucher, 2016. 9788521209706. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521209706/>. Acesso em: 22 Out 2021.

Popular Mechanics. **Hearst Magazines**, 1968. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=jdQDAAAAMBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=jdQDAAAAMBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 17 Ago 2021.

RYE, Dave. X10 Technology. **Hometoys**, 1999. Disponível em: <https://hometoys.com/x10-technology/?url=%2Fhtnews%2Foct99%2Farticles%2Frye%2Frye.htm>. Acesso em: 05 Ago 2021.

A história da automação residencial: cinco décadas de evolução. **Positivo**, 2020. Disponível em: <https://blog.positivocasainteligente.com.br/historia-automacao-residencial/>. Acesso em: 02 Ago 2021.

MACÁRIO, Carol. Crise energética no Brasil: o que mudou nos últimos 20 anos. **Folha de S. Paulo**, 2021. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/lupa/2021/07/19/crise-energetica-no-brasil/>. Acesso em: 08 Ago 2021.

FONTES, Giulia. Aneel sobe em 52% taxa extra na conta de luz, para R\$9,49 por 100kWh. **UOL**, 2021. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2021/06/29/conta-de-luz-aumento-bandeira-tarifaria-aneel.htm>. Acesso em: 12 Out 2021.

SOUZA, Fábio. Arduino UNO. **Embarcados**, 2013. Disponível em: <https://www.embarcados.com.br/arduino-uno/>. Acesso em: 12 Out 2021.

SPICER, Dag. The Echo IV home computer: 50 years later. **Computer History Museum**, 2016. Disponível em: <https://computerhistory.org/blog/the-echo-iv-home-computer-50-years-later/>. Acesso em: 20 Out 2021.

## USO DE REQUISITOS DA CERTIFICAÇÃO LEED EM EDIFICAÇÕES HOTELEIRAS

Eziquel Gadonski<sup>1</sup>  
Paula Vaccari Toppel<sup>2</sup>

**RESUMO:** O artigo tem como objetivo orientar e promover o uso de novos métodos e técnicas construtivas mais sustentáveis, utilizando como base a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), concedida pela Organização não governamental americana USGBC (U.S. Green Building Council) e a GBC Brasil. Serão apresentados os parâmetros que uma edificação deve considerar ao iniciar um novo projeto ou reformas e a análise do projeto Bela Gramado em Gramado Rio Grande do Sul, Brasil. Que foi certificado com o selo Gold, com uma pontuação de 66 pontos, e um redução de 48% no consumo de água e 35% no consumo de energia.

**PALAVRAS-CHAVE:** LEED; GBC Brasil; Hotel.

**ABSTRACT:** The article aims to guide and promote the use of new more sustainable construction methods and techniques, based on the LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) certification, granted by the American non-governmental organization USGBC (U.S. Green Building Council) and the GBC. Brazil. The parameters that a building should consider when starting a new project or renovations and the analysis of the Bela Gramado project in Gramado Rio Grande do Sul, Brazil will be presented. Which was certified with the Gold seal, with a score of 66 points, and a reduction of 48% in water consumption and 35% in energy consumption.

**KEYWORDS:** LEED; GBC Brasil; Hotel.

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo o ministério do Turismo (2019) o alto fluxo do turismo internacional vem crescendo ano pós ano. Estudo feito pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) mostra o número de empreendimentos hoteleiros no Brasil, 31.299 hotéis, crescimento de 71% nas capitais Brasileiras de 2011 a 2016 (Brasil 2016). Crescimento que produz uma alta produção de resíduos líquidos e sólidos e um alto consumo de recurso naturais, água e energia elétrica. As certificações ambientais para as edificações são uma possibilidade de regulação ou parametrização desse cenário, a certificação LEED aponta alguns parâmetros para conduzir o projeto e executar as edificações considerando critérios mais sustentáveis (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2019).

O sistema de certificação LEED comumente chamado de “selo verde”, segue um sistema de pontuação que vai de 40 a 110 pontos, sendo dividido em 4 níveis, no primeiro nível é o selo Certified, concedido quando o edifício atinge 40 a 49 pontos, já o selo Silver é quando atinge 50 a 59 pontos, o selo Gold com 60 a 79 pontos e o

---

<sup>1</sup> Graduando de Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário Vale do Iguaçu (Uniguaçu).

<sup>2</sup> Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Mestrado em Gestão Urbana pela PUC-PR e especialização em Construções Sustentáveis pela UTFPR, além de professora do curso de Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário do Vale do Iguaçu (Uniguaçu).

Platinum é o selo de nível mais alto só para edifícios que conseguirem pontuar entre 80 e 110 pontos.

Os empreendimentos são avaliados nas seguintes categorias: Processo Integrado, Localização e Transporte Terrenos Sustentáveis Eficiência Hídrica, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade do Ambiente Interno, Inovação e Prioridade Regional. Caso não cumpra um dos pré-requisitos a impossibilidade que o empreendimento receba a certificação, de acordo com a figura 1 observa-se as categorias da certificação LEED.



- Figura 22: categorias da certificação LEED.
  - Fonte: GBC, 2022.

Criado por uma fundação sem fins lucrativo, no ano 1993 com o intuito de amenizar os impactos causados pelo setor da construção civil. Mas só em 2006 teve-se o primeiro projeto no Brasil, desde sua criação, 180 países adotam e reconhecem a certificação LEED. A fundação United States Green Building Council (USGBC), foi criada em 1992 por Rick Fedrizzi, David Gottfried e Mike Italiano, atualmente o Brasil ocupa o 4º lugar com mais de 530 projetos certificados pelo LEED, é composto por profissionais, doutores, pesquisadores e especialista no tema de sustentabilidade.

Com a missão:

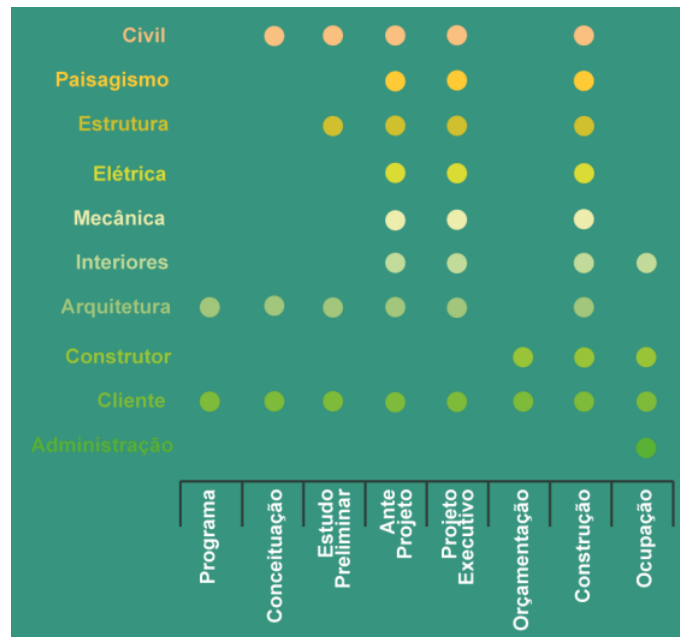
Transformar a indústria da construção civil e cultura da sociedade em direção à sustentabilidade, utilizando as forças de mercado para construir e operar edificações e comunidades de forma integrada. E, garantir o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, impactos socioambientais e uso de recursos naturais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar das gerações presente e futuras (GBC, 2022).

## 2 CERTIFICAÇÃO LEED

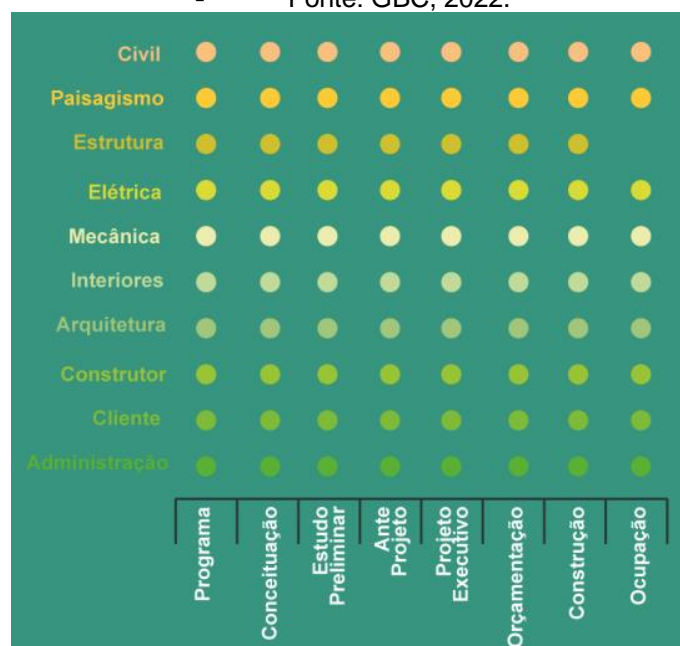
Ao iniciar um processo para obter a certificação LEED 9 categorias são analisadas:

### 2.1 PROCESSO INTEGRADO

No processo integrado, os profissionais envolvidos trabalham em conjuntos, demandando esforço para obter o melhor resultado na fase de projeto, o projeto é fruto do esforço da equipe multidisciplinar não só de uma área como no processo convencional.



■ Figura 23: Processo Projeto Convencional.  
 ■ Fonte: GBC, 2022.



■ Figura 24: Processo Projeto Integrado.  
 ■ Fonte: GBC, 2022.

De acordo com Cláudia Onishi, o processo de integração da equipe é de extrema importância, segundo ela foi divisor de água no projeto “casa do futuro”, Ela comenta: “A proposta da dinâmica foi fantástica, pois foi uma forma de integrar um público tão diversificado, foi lúdica, uma proposta bacana. Foram nítidas a vantagens de trabalhar com um planejamento integrado, conversar faz toda a diferença” (GBC 2015). O que pode ser visto nas figuras 2 e 3, em que o sistema tradicional trabalha de forma isolada.

## 2.2 LOCALIZAÇÃO E TRANSPORTE

Este parâmetro pontua-se em pontos crédito, entende-se como pontos crédito ações não obrigatórias no processo, possuindo um total de 16 pontos impactando na escolha do local, sendo localizado próximo de transporte alternativos e serviços essenciais.

A localização da construção deve possuir:

- a) Proteção de áreas sensíveis.
- b) Densidade do entorno e usos diversos.
- c) Transporte alternativo: Acesso ao transporte público de qualidade.
- d) Transporte alternativo: Bicletário e vestuário.
- e) Transporte alternativo: Veículo eficientes e de baixa emissão

Créditos de SS submetidos ao LEED

## 2.3 TERRENOS SUSTENTÁVEIS

A escolha do terreno tem um ponto de relevância na certificação LEED, dentre muitos pontos se destaca:

- a) Os elementos naturais existentes no entorno (proteger ou restaurar habitat).
- b) A proximidade de dez serviços básicos, que necessite a utilização de automóvel para deslocar.
- c) O controle e manejo das águas pluviais, adotando medidas reter, retardar ou reutilizar.
- d) Redução de ilhas de calor.

Entre os pontos citados, um item é obrigatório: a Prevenção à poluição das atividades de construção, caso não se cumpra um item obrigatório o projeto não receberá a certificação.



## 2.4 EFICIÊNCIA HÍDRICA

Além dos métodos já conhecidos de economizar os recursos hídricos nos projetos das edificações, como o aproveitamento da água da chuva e o emprego de tecnologia para economizar. A escolha da técnica construtiva pode impactar no consumo da água, construções à seco como *drywall*, *wood frame*, *steel frame*, são exemplos.

Para se obter o selo neste parâmetro o edifício deve reduzir em média 40% do consumo de água.

A eficiência hídrica possui item obrigatórios que são:

- a) Redução do uso de água do exterior.
- b) Redução do uso de água no interior.
- c) Medição de água do edifício.

## 2.5 ENERGIA E ATMOSFERA

Estes dois tópicos andam em conjunto, pois quanto mais energia é gasta mais a atmosfera é atingida, sabendo que a economia de energia é um ponto passivo, pode-se adotar diretrizes de projeto desde uma boa orientação no posicionamento do edifício em relação ao sol até inserir um sistema autônomo que fará a leitura dos ambientes e sistemas. O projeto Japan House, é um exemplo de eficiência em relação a energia, é um centro cultural construído em 2017, em São Paulo, premiada com o mais alto nível da certificação LEED. Projeto que utilizou de formas geométricas, posicionamento em relação ao sol e automação dos sistemas.



Figura 25: Japan House.

Fonte: acesso em Mitsubishi Electric.



Já em relação a poluição atmosférica pode-se optar em diminuir a distância que o material vai percorrer, optar por materiais que em sua fabricação gerem menos poluentes. A implantação de áreas verdes assim podendo compensar as emissões futuras do edifício, sem contar a qualidade visual e sensorial no local.

A certificação exige que as reduções sejam em média 30% de energia e 35% menos em CO<sup>2</sup>.

Também possui pontos passivos de obrigação:

- a) Comissionamento fundamental e verificação.
- b) Desempenho mínimo de energia.
- c) Medição de energia do edifício.
- d) Gerenciamento de fundamental de gases refrigerantes.

Além de pontos créditos, com altas pontuações. Como a organização de desempenho energético com 18 pontos e comissionamento avançado com 6 pontos, a soma dos dois itens mencionados acima, mostra a importância deste tópico para se obter a certificação, pois equivale a 60% do primeiro selo (Certified).

## 2.6 MATERIAIS E RECURSOS

Outro ponto é o uso inconsciente da matéria prima, pois no sistema convencional há muito resíduo de obra, resíduos que são muitas vezes descartados de forma irregular. Os desperdícios são um fator de grande relevância para que haja a redução e o uso de menos matéria prima ajudando o meio ambiente.

Também o uso de materiais recicláveis de baixo impacto ambiental.

A redução de resíduos deve estar em média de 65%.

Os pré-requisitos obrigatórios neste tópico são:

- a) Armazenamentos e coleta de recicláveis.
- b) Plano de gerenciamento da construção e resíduos de demolição.

Já os pontos créditos tem um peso importante, pois irão ajudar a maximizar o impacto no meio ambiente:

- a) Redução do impacto do ciclo de vida do edifício.
- b) Divulgação e otimização de produto do edifício – declarações ambientais.
- c) Divulgação e otimização de produto do edifício – origem de matérias-primas.
- d) Divulgação e otimização de produto do edifício – ingredientes do material.
- e) Gerenciamento da construção e resíduos de demolição.

## 2.7 QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO

O conforto é muito importante para quem usufrui de um local, portanto deve-se projetar artifícios térmicos, acústicos e visuais que proporcionem o bem-estar.

Um dos artifícios é a ventilação sendo natural ou artificial, em constância o conforto térmico pode ser obtido por ar-condicionado ou técnica construtivas. A iluminação natural, ajudará a integrar o espaço interno e externo.

Sendo necessário a implantação dos pontos obrigatórios:

- a) Desempenho mínimo da qualidade do ar interno.
- b) Controle ambiental da fumaça de tabacos.
- c) Nos pontos créditos os quais elevarão o nível do selo pontuam-se.
- d) Estratégias avançadas de qualidade do ar interior.
- e) Materiais de baixa emissão.
- f) Plano de gestão da qualidade do ar interior da construção.
- g) Avaliação da qualidade do ar interior.
- h) Conforto térmico.
- i) Iluminação interna.
- j) Luz natural.
- k) Vistas de qualidade.
- l) Desempenho acústico.

## 2.8 INOVAÇÃO

A adoção de novas tecnologias mais eficientes, exemplo fontes renováveis de energia, matéria prima alternativas e da região, uso de modais de transporte alternativos o emprego de softwares e metodologias (BIM por exemplo) em projeto diminuindo os erros na construção.

## 2.9 PRIORIDADE REGIONAL

É uma questão bastante específica de cada localidade, não possui obrigações só pontos créditos, mas é necessário que haja pontuação neste tópico.

O total de pontos é de no máximo 4 pontos, com 4 diferentes ações.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa decorreu de duas formas; a primeira foi o levantamento de informações do método de avaliação que é exigido para se obter a certificação LEED. E a segunda é o estudo de caso de um projeto executado em Gramado - RS, que obteve o selo Gold, certificado obtido em 08 de outubro 2021, sendo utilizado as últimas atualizações de parâmetros exigido pela GBC, na avaliação.

### 4 ESTUDO DE CASO HOTEL BELLA GRAMADO

O projeto analisado é um empreendimento Gramado Parks, empresa do ramo de hotelaria, gastronomia e entretenimento fundada em 1972 na Serra Gaúcha, no RS (Rio Grande do Sul), Brasil. A empresa possui três empreendimentos com certificação LEED, Wyndham Gramado Termas Resort Spa com classificação Certified com 45 Pontos, Exclusive classificado com o selo Silver 52 Pontos, e a Bella Gramado projeto analisado que obteve o selo Gold com 66 pontos , todos em Gramado - RS e outros dois em fase de aprovação junto a GBIG, Aquan em Foz do Iguaçu - PR (Paraná) e o empreendimento Namareh em praia dos Carneiros - PE (Pernambuco).

Dados que mostram a preocupação da empresa Gramado Parks com a sustentabilidade, minimizando o impacto no meio ambiente e seu entorno.

O projeto analisado Bella Gramado conseguiu o selo Gold (Ouro) com 66 pontos, status que o coloca em um grupo de 19% das edificações avaliadas na área da hotelaria (LEED v4 BD+C HP), retratada na figura 5.



Figura 26: Ranking da Certificação LEED para hotelaria no Brasil.  
Fonte: GBC, 2022.

O empreendimento conta com um sistema que reduz 48% no consumo de água e 35% no consumo de energia em relação aos outros empreendimentos tradicionais entre outras ações realizadas, na área de atmosfera e energia, matéria prima, qualidade dos ambientes internos.

Obtendo números expressivos nos principais pré-requisitos: nas categorias Energia e Atmosfera, Matéria prima e Recursos, Qualidade Ambiental interna, Locais Sustentáveis e Eficiência Hídrica.

Destaca-se a integração com o entorno, como nota-se na figura 6, pontuado por preservar a cultura local.



▪ Figura 27: Fachada Hotel Bella Gramado.  
▪ Fonte: Bella Gramado, 2022.

#### 4.1. ENERGIA E ATMOSFERA

O empreendimento adotou fórmulas de amortizar o consumo de energia em até 35% e minimizar o uso de gases refrigeradores, assim obtendo 21 pontos de 33, ilustrado na figura 7.



▪ Figura 28: Resultado Categoria Energia e Atmosfera Hotel Bella Gramado  
▪ Fonte: GBIG, 2022.

## 4.2. MATERIAIS E RECURSOS

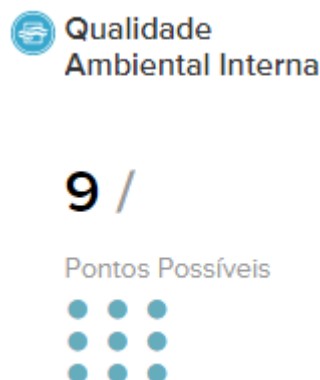
Com o emprego do plano de gerenciamento da construção e resíduos gerados, a construção de um espaço de coleta de recicláveis, gerou 6 pontos de 13, ilustrado na figura 8.



- Figura 29: Resultado Categoria Materiais e Recursos Hotel Bella Gramado
- Fonte: GBIG, 2022.

## 4.3. QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA

Com a adoção de sistemas e projeto que visa o melhor conforto térmico acústico e visual e um controle dos ambientes da fumaça de tabacos, proporcionou 9 pontos de 16, ilustrado na figura 9.



- Figura 30: Resultado Categoria Qualidade Ambiental Interna Hotel Bella Gramado
- Fonte: GBIG, 2022

## 4.4. LOCAIS SUSTENTÁVEIS

Partindo do controle e preservação da poluição no canteiro de obra e uma gestão de água pluviais. Obtendo 6 pontos de 10 desta categoria, ilustrado na figura 10.



- Figura 31: Resultado Categoria Locais Sustentáveis Hotel Bella Gramado
- Fonte: GBIG, 2022

#### 4.5. EFICIÊNCIA HÍDRICA

Com um projeto que visa a economia de recursos hídricos, tanto na área externa quanto interna, adotando técnicas de reutilização de água, obtendo uma redução de 48% de água, obteve 8 pontos de 11 neste quesito, ilustrado na figura 11.



- Figura 32: Resultado Categoria Eficiência Hídrica Hotel Bella Gramado
- Fonte: GBIG, 2022

### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado no estudo realizado nota-se a grande importância de se pensar em técnicas e métodos alternativos para nossas edificações, consumindo o mínimo possível dos recursos e proteger o meio ambiente. Só de resíduo da construção, o Brasil gera cerca de 290,5 toneladas de entulho diariamente, valor que na maioria das vezes é descartado de forma irregular e só 21% deste montante é reciclado segundo dados do ministério do Meio Ambiente e da Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (FARIA, 2019).

Outro ponto bastante importante é a ocupação do edifício, no caso de edificações hoteleiras, a preocupação em relação ao consumo de recursos naturais,



como água, geração de resíduos sólidos e líquidos, consumo de energia elétrica, contaminação do solo e da água e emissão de CFC, conforme consenso de Pertschi (2006) Cooper (2000), Bernardelli Júnior e outros (2015).

A certificação LEED, além de trazer todos esses benefícios ao meio ambiente, à construção e aos usuários, pode ser utilizado como forma de atrativo turístico, como forma de atrair olhar para construção, assim mostrar o diferencial entre o edifício e do seu concorrente que possui uma tarifa mais barata.

Portanto essas medidas podem ser implantadas, como as implantadas nas certificações verdes, que seguem um rigoroso controle desde o início, na fase de projeto, na sua execução, no uso do empreendimento e na demolição, como à adotada pela certificação LEED.

## REFERÊNCIAS

BELLA GRAMADO. 2022. Disponível em <<https://www.gramadoparks.com.br/bella-gramado>> Acesso em: 20 de abr. de 2022.

FARIA, Vivian. **Brasil pode reciclar 98% dos resíduos da construção civil, mas só consegue dar conta de 21%**. 2019. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/haus/sustentabilidade/brasil-pode-reciclar-98-dos-residuos-da-construcao-civil-mas-so-consegue-dar-conta-de-21/>> Acesso em: 20 de abr. de 2022.

GBIG. **Bella Gramado by Gramado Parks**. 2022. Disponível em <<http://www.gbig.org/activities/leed-1000121391/dashboard>> Acesso em: 20 de abr. de 2022.

GBC BRASIL. 2022. Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/sobre-nos/>> Acesso em: 05 de abr. de 2022.

GBC BRASIL. **Processo integrado reforça multidisciplinaridade no LEED**. Revista v4, 2015. Disponível em: <[http://www.casadofuturo.com/wp-content/uploads/2015/01/Artigo\\_Revista-GBC-2.pdf](http://www.casadofuturo.com/wp-content/uploads/2015/01/Artigo_Revista-GBC-2.pdf)> Acesso em: 10 de abr. de 2022.

▪ GBC BRASIL. **Curso Certificação LEED BD+C**. 2022. Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/curso/certificacao-leed-bdc/>> Acesso em: 10 de abr. de 2022.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Sudeste tem a maior oferta hoteleira do Brasil**. 26/07/2017. Disponível em <<https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/sudeste-tem-a-maior-oferta-hoteleira-do-brasil>> Acesso em: 20 de abr. de 2022.

**MITSUBISHI ELECTRIC. Soluções Prediais Para Edifícios LEED. 2017.**

Disponível em:

<<https://br.mitsubishielectric.com/pt/solutions/japanhouse/index.html>>. Acesso em:  
25 de abr. de 2022.