

latindex

R.E.V.I.

REVISTA DE ESTUDOS VALE DO IGUACU

ISSN: 1678-068X



ugv
Centro Universitário

n.41, ANO 2022, v.03

Revista de Estudos Vale do Iguaçu

[URL: http://book.uniguacu.edu.br/index.php/REVI/index](http://book.uniguacu.edu.br/index.php/REVI/index)

EXPEDIENTE

UGV - CENTRO UNIVERSITÁRIO
Rua Padre Saporiti, 717–Bairro Nossa Senhora do Rocio
União da Vitória–Paraná
CEP. 84.600-904
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)
Coeditora: Prof. Me. Lina Cláudia Sant'Anna (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 PERCEPÇÃO DA EQUIPE DE ENFERMAGEM DAS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE EM ATENDIMENTOS DE PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA (PCR)	04
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA ENTRE AS DIFERENTES VARIEDADES FORRAGEIRAS DO GÊNERO AVENA E SECALE EM MONOCULTIVO E CONSÓRCIO	18
ESTADO NUTRICIONAL E CONSUMO ALIMENTAR DE GESTANTES DE ALTO RISCO COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL E SÍNDROME HIPERTENSIVA DA GESTAÇÃO.....	28
DESEMPENHO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE <i>Phytophthora infestans</i>	46
PREVALÊNCIA DE MICROALBUMINÚRIA EM PACIENTES PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 COMO POSSÍVEL FATOR DESENCADEANTE DE DOENÇA RENAL CRÔNICA A LONGO PRAZO	57
LEVANTAMENTO ENTOMOLÓGICO DAS PRINCIPAIS PRAGAS EM PLANTAS FORRAGEIRAS PERENES NO MUNICÍPIO DE PORTO UNIÃO – SC	67
MANIPULAÇÃO DE SÉRUM COM ÁCIDOS HIALURÔNICOS DE DIFERENTES PESOS MOLECULARES E VERIFICAÇÃO DE SUA EFICÁCIA	84
ESTUDO DE CASO SOBRE ANÁLISE DE CUSTOS NA PRODUÇÃO DE PAPEL TIPO MACULATURA NUMA EMPRESA DE GENERAL CARNEIRO – PR.....	98
AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DAS PRINCIPAIS CULTIVARES DE TABACO DA EMPRESA UNIVERSAL LEAF TABACOS	112
UTILIZAÇÃO DE RCD DE CLASSE A NA CAMADA DE REFORÇO DO SUBLEITO DE ESTRADAS: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O MATERIAL DE ORIGEM NATURAL E O RCD DE CLASSE A	126
AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA: PERFIL DA ABORDAGEM DIDÁTICA	141
ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO DE LÂMINAS EM INDÚSTRIA DE COMPENSADOS	153
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS MODELOS CONSTRUTIVOS DE DISPOSITIVOS DE ENTRADA PARA DECANTADORES	167
ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA ADEQUAÇÕES E MELHORIAS NA ACESSIBILIDADE DE COLÉGIO ESTADUAL DE ACORDO COM A NORMA NBR 9050/2020	182
AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO ERGONÔMICA DO TRABALHADOR EM HOME-OFFICE, TRABALHO REMOTO E/OU TELETRABALHO.....	198

A PERCEPÇÃO DA EQUIPE DE ENFERMAGEM DAS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE EM ATENDIMENTOS DE PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA (PCR)

Valdir Emiliano de Moraes¹
Loreni Maria Rosenscheg²

RESUMO: O presente estudo buscou identificar a percepção das equipes de enfermagem atuantes nas Unidades Básicas de Saúde do município de Irati - PR, sobre o atendimento a Parada Cardiorrespiratória (PCR). Trata-se de uma pesquisa de campo, descritiva e de cunho quali-quantitativa. O estudo foi desenvolvido em sete UBS e contou com a participação de 22 profissionais de enfermagem, sendo 95% do sexo feminino, com faixa etária entre 36 e 45 anos (36%), com nível técnico de formação (55%) e que atuam de 6 a 15 anos na área de enfermagem (41%). A coleta de dados foi realizada através de entrevista semiestruturada e os resultados apontaram que a grande maioria das UBS não possui POP específico para atendimento de PCR, os equipamentos são escassos e a estrutura é inadequada para atendimento a urgências. A minoria dos entrevistados (9%) se considerou com conhecimento técnico/prático e relatou sentir-se apto e seguro para atendimento a PCR. Os principais fatores de insegurança destacados foram a falta de recursos na unidade (41%), a falta de conhecimento técnico (32%) e o abalo emocional causado por sentimentos de medo, ansiedade, nervosismo, pressão e tensão (18%). Ainda, 95% dos entrevistados inferiram não ter recebido nenhum tipo de treinamento abordando a temática Parada Cardiorrespiratória durante sua atuação na UBS. De acordo com os resultados evidenciados, entende-se a relevância da promoção da educação continuada e permanente como uma ferramenta que possibilita a atualização dos profissionais, além do desenvolvimento de habilidades necessárias ao atendimento de intercorrências nos moldes de PCR.

Palavras-chave: Parada Cardiorrespiratória. Unidade Básica de Saúde. Enfermagem. Percepção.

ABSTRACT: The present study sought to identify the perception of the nursing teams working in the Basic Health Units of the city of Irati - PR, regarding the care of Cardiopulmonary Arrest (CPA). This is a field research, descriptive and qualitative-quantitative. The study was carried out in seven UBS and had the participation of 22 nursing professionals, 95% of whom were female, aged between 36 and 45 years (36%), with a technical level of training (55%) and who work from 6 to 15 years in the nursing area (41%). Data collection was carried out through semi-structured interviews and the results showed that the vast majority of UBS do not have a specific SOP for CPA care, equipment is scarce and the structure is inadequate for emergency care. A minority of respondents (9%) considered themselves to have technical/practical knowledge and reported feeling apt and safe for CPA care. The main insecurity factors highlighted were the lack of resources in the unit (41%), the lack of technical knowledge (32%) and the emotional shock caused by feelings of fear, anxiety, nervousness, pressure and tension (18%). Still, 95% of the interviewees inferred that they had not received any type of training addressing the theme Cardiorespiratory Arrest during their work at the UBS. According to the results evidenced, it is understood the relevance of promoting continuing and permanent education as a tool that enables the updating of professionals,

¹ Enfermeiro graduado pela Ugv – Centro Universitário.

² Docente do Curso de Enfermagem da Ugv - Centro Universitário, União da Vitória – PR, Brasil. Email: prof_loreni@ugv.edu.br.

in addition to the development of skills necessary to deal with intercurrents in the form of PCR.

Keywords: Cardiorespiratory Arrest. Basic health Unit. Nursing. Perception.

1 INTRODUÇÃO

As Unidades Básicas de Saúde (UBS) apesar de terem como principal escopo de atuação o atendimento de pacientes em condições clínicas estáveis e de baixa complexidade, recebem durante suas rotinas um amplo número de usuários, dentre os quais se faz presente o risco de que, por variados motivos, haja uma intercorrência nos moldes de parada cardiorrespiratória (SILVA, 2014).

A Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) estima que no Brasil ocorram cerca de 200 mil paradas cardiorrespiratórias ao ano, sendo que 50% ocorrem em ambientes extra-hospitalar (GONZALEZ *et al.*, 2013). Assim, esse tipo de intercorrência pode se iniciar em usuários que aguardam nas unidades básicas para realização de atendimentos convencionais, ou que foram trazidos por terceiros já em parada cardiorrespiratória (PCR), uma vez que, em diversas localidades, as UBS são as únicas unidades de referência para a população.

A identificação da PCR, em geral, é realizada por integrantes da equipe de enfermagem, assim, estes devem estar tecnicamente preparados para identificar e intervir de forma precoce e efetiva, uma vez que a sobrevivência do usuário é atrelada a efetividade de suas ações (SILVA, 2014).

Nesse sentido, investimentos na capacitação de profissionais que atendem esse tipo de intercorrência se fazem necessários, uma vez que, a sobrevivência do paciente depende da competência e instituição imediata das manobras de Ressuscitação Cardiopulmonar (FERREIRA *et al.*, 2012).

Desse modo, esse estudo buscou identificar as percepções das equipes de enfermagem atuantes nas UBS do município de Irati-PR, a fim de nortear os níveis de prontidão, familiaridade e estrutura para o atendimento de pacientes em PCR no âmbito da atenção primária a saúde.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo, descritiva e de cunho quali-quantitativa que foi desenvolvida junto a sete Unidades Básicas de Saúde da área urbana do município de Irati-PR.

A coleta de dados foi realizada com entrevista semiestruturada, com questões abertas e fechadas que versavam sobre o atendimento a usuários com quadro de parada cardiorrespiratória. A entrevista ocorreu nas Unidades Básicas de Saúde e contou com a participação voluntária dos profissionais de enfermagem. Após a coleta e extração das informações necessárias, os dados foram tabulados em planilhas do programa Excel e procedeu-se análise descritiva quanto aos resultados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 22 profissionais de enfermagem, dentre os quais 95% eram do sexo feminino e apenas 5% eram do sexo masculino.

No que se refere à faixa etária, observa-se que a maioria dos entrevistados (38%) encontrava-se entre 36 e 45 anos, conforme evidencia a tabela abaixo.

Tabela 1 - Faixa etária dos entrevistados

Faixa etária	Número	Porcentagem
18 a 25 anos	3	14%
26 a 35 anos	7	32%
36 a 45 anos	8	36%
Mais de 45 anos	4	18%

Quanto à categoria profissional, destaca-se que mais da metade (55%) dos entrevistados possuíam formação de curso técnico em enfermagem, 32% eram auxiliares de enfermagem e 14% possuíam graduação em enfermagem.

tempo de atuação dos profissionais participantes da pesquisa, evidencia que a maioria (41%) já atua na área de enfermagem entre 6 e 15 anos, conforme demonstrado na Tabela 2.

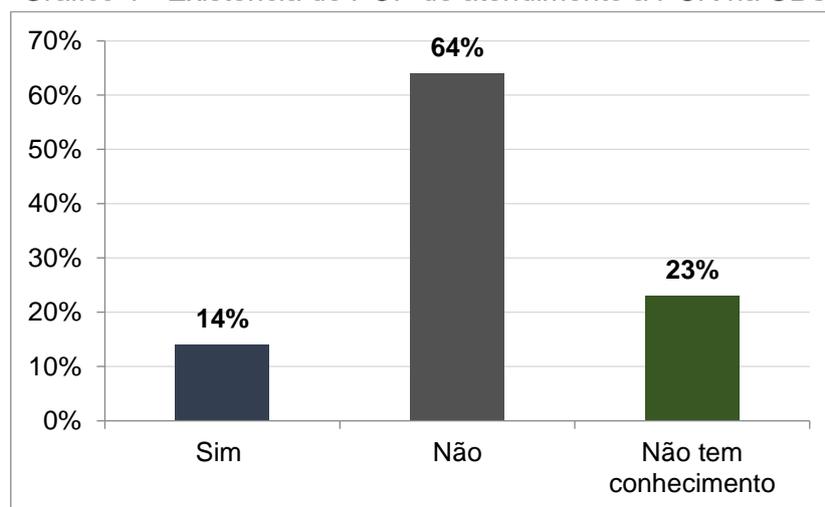
Tabela 2 – Tempo de atuação

Tempo de atuação	Número	Porcentagem
Menos de 1 ano	4	18%
1 a 5 anos	4	18%
6 a 15 anos	9	41%
16 a 30 anos	4	18%
Mais de 30 anos	1	5%

Com base nos dados apontados, pode-se definir o perfil dos profissionais participantes da entrevista como sendo de maioria do sexo feminino, com faixa etária entre 36 e 45 anos, com nível técnico de formação e que atuavam de 6 a 15 anos na área de enfermagem.

O gráfico 1 a seguir refere-se ao conhecimento dos profissionais sobre a existência de Procedimento Operacional Padrão (POP) específico de atendimento a Parada Cardiorrespiratória nas UBS em que atuam.

Gráfico 1 - Existência de POP de atendimento a PCR na UBS



O gráfico 1 demonstra que a grande maioria dos entrevistados afirmavam que a unidade não possuía POP específico para esta intercorrência ou não tinha conhecimento da existência do mesmo, apenas 14% deles relatam que a unidade possui POP em versão física ou digital e que já o manusearam.

Pesquisa realizada em unidades básicas de saúde do município de Cajazeiras – PB corrobora com os dados apresentados, apontando que 87,5% dos participantes do estudo referiram não haver manuais, protocolos ou guias de atendimento para situações de urgência e emergência e que muitos profissionais

sequer sabiam do que se tratava um protocolo de atendimento (NÓBREGA, BEZERRA e SOUZA, 2015).

Também, em estudo realizado com profissionais atuantes em 13 UBS de um município do interior paulista, que tinha por objetivo descrever a estrutura das unidades básicas de saúde no atendimento para o suporte básico de vida, os participantes indicaram a não utilização de protocolos (CASSINELLI *et al.*, 2019).

Destaca-se que a padronização de procedimentos configura-se como uma importante ferramenta gerencial e sua implementação adequada se mostra como alternativa para a redução de riscos inerentes as práticas de enfermagem, acrescentando melhorias no atendimento, sistematizando e propiciando maior segurança para o profissional no momento da realização de procedimentos na área da saúde (SALES *et al.*, 2018).

Quando questionados sobre a estrutura física das unidades, todos os 22 participantes relataram que em suas avaliações, as UBS em que atuam não possuíam estrutura adequada, sendo de consenso geral que a estruturação predial não atendia as necessidades do manejo a parada cardiorrespiratória. Durante a entrevista foi questionado sobre a existência de itens básicos para o atendimento de PCR, como carrinhos de emergência com medicações e sala adequada, 100% dos entrevistados relataram a inexistência de tais itens básicos em suas unidades, acrescentando que, quando observassem a intercorrência levariam o paciente para as salas de curativo, consultório médico ou realizariam o atendimento no local onde identificassem a PCR.

Os dados encontrados concordam com pesquisa realizada com nove profissionais atuantes em duas unidades de Atenção Primária à Saúde (APS) no estado do Rio Grande do Sul, a qual demonstrou que as unidades não possuíam os insumos básicos para a realização de atendimentos de urgência e emergência, tampouco os participantes da pesquisa acreditavam que as unidades estivessem aptas para prestar esse tipo de atendimento (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Outro estudo desenvolvido com profissionais da área da saúde atuantes em UBS demonstrou que 100% deles relataram fragilidade na estrutura e déficit

de materiais, dificultando o atendimento de urgência e emergência na unidade (NOBREGA; BEZZERA; SOUZA, 2015).

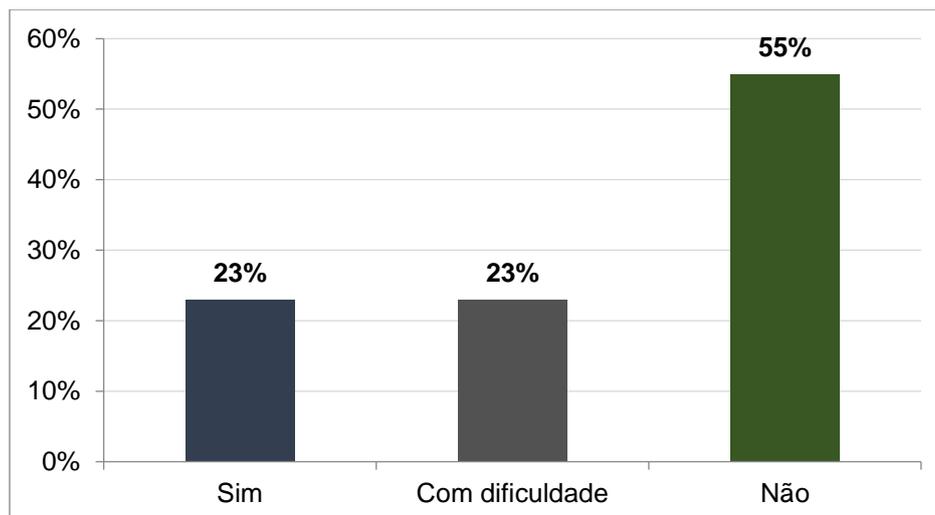
Quando questionados sobre a existência de cardioversor ou desfibrilador externo automático (DEA) na unidade, 82% dos entrevistados relataram a inexistência dos equipamentos e apenas 18% indicaram que a UBS possuía DEA, no entanto, desconheciam se o equipamento estava operacional.

A esse respeito, um estudo observacional realizado por Cassinelli *et al.* (2019) também constatou que apenas uma pequena porcentagem (8%) das unidades de saúde pesquisadas possuíam DEA, entretanto, os carros de parada estavam em lugares com obstáculos no acesso.

Freitas *et al.* (2020) igualmente demonstram em seu estudo que as unidades de atenção primária à saúde sofrem com a escassez de equipamentos, evidenciando que nem sempre estão disponíveis tecnologias adequadas para atender demandas de urgência e emergência.

No que tange à capacidade de operação dos equipamentos de desfibrilação, 78% dos entrevistados relataram que não estão preparados ou têm dificuldade para utilizá-los de forma efetiva e segura e apenas 23% se consideram aptos para operar o DEA e o cardioversor. O Gráfico 2 evidencia tais dados.

Gráfico 2 - Percepção sobre operação de equipamentos de desfibrilação.



Dados semelhantes foram encontrados em pesquisa realizada no município de Viçosa – MG, a qual evidenciou que cerca de 90% dos participantes

classificaram seu conhecimento sobre o manuseio do DEA como ruim e apenas 3% dos profissionais das UBS indicaram que seu conhecimento de operação do equipamento era bom (SANTOS *et al.*, 2019).

Em estudo realizado por Moraes *et al.* (2016), demonstrou-se conhecimento insatisfatório dos profissionais de saúde quanto a abordagem de questões relacionadas ao manuseio do DEA e a importância da desfibrilação precoce quando da disponibilidade do equipamento.

Também, em pesquisa desenvolvida no estado do Rio Grande do Sul, observou-se que os profissionais das unidades básicas de saúde apresentavam despreparo no manejo de situações de parada cardiorrespiratória (SANTOS *et al.*, 2021).

Quando questionados se já haviam recebido treinamento sobre atendimento a PCR enquanto atuavam na unidade básica de saúde, apenas 5% dos entrevistados indicaram já ter tido instrução sobre o tema, enquanto 95% deles inferiram não ter realizado treinamento. Apesar disso, 100% dos entrevistados entendem a importância de realização de formação continuada abordando a temática de urgência e emergência. Em consonância, estudo realizado por Nobrega, Bezerra e Souza (2015), demonstrou qualificação insuficiente sobre a temática de urgência e emergência, atrelando isso a ausência de cursos e treinamentos de atualização na área.

Pesquisa que almejou descrever sobre intervenção educativa para atendimento de suporte básico e avançado de vida para profissionais de saúde da rede de atenção básica, também evidenciou despreparo da equipe em situações de urgência, associando esse fato a ausência de treinamentos (OMENA *et al.*, 2019). Corroborando com o descrito, estudo realizado por Santos *et al.* (2019), demonstrou que 58,4% dos profissionais participantes nunca realizaram qualquer atualização em suporte básico de vida.

Laurindo *et al.* (2019) destacam que em situações de urgência e emergência, o profissional de saúde deve estar preparado para realizar um atendimento eficaz, de qualidade, rápido e seguro, caso contrário, poderá agravar o quadro do paciente. Nesse sentido, considera-se essencial que os profissionais atuantes na atenção primária à saúde estejam qualificados, através de treinamentos periódicos, para atendimentos a urgência e emergência, a fim

de promover ao usuário assistência adequada no caso de intercorrências nestes moldes (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Os entrevistados também foram questionados sobre os procedimentos que adotariam em caso de ocorrência de PCR nas UBS em que atuam (Quadro 1). As informações obtidas foram organizadas em quadro comparativo, onde é possível observar o contraste entre o que preconiza as diretrizes do SAMU (2016) e as ações relatadas pelos participantes da pesquisa. Observando-se o Quadro 1, é possível inferir que 68% dos entrevistados seguiriam o que indica o protocolo do SAMU - 2016 no que se refere ao primeiro elo da corrente da vida, ou seja, assim que identificada a PCR acionariam serviço médico de urgência.

Quadro 1 - Comparativo entre procedimentos em caso de PCR.

Elo da Corrente da Vida	Recomendações do Protocolo do SAMU (2016)	Ação relatada pelos entrevistados	%
1º - Acionamento do Serviço Médico de Urgência	Checar a responsividade. Se não responsivo: Profissional 1: comunicar imediatamente a Regulação Médica, para apoio do suporte avançado de vida (SAV) e providenciar desfibrilador externo automático (DEA) e os equipamentos de emergência; Profissional 2: verificar a respiração e o pulso simultaneamente.	Acionar a equipe do SAMU ou solicitar que um terceiro realizasse o acionamento.	68
		Chamar algum colega da mesma unidade para auxiliar no atendimento.	32
2º - RCP de alta qualidade	Iniciar RCP pelas compressões torácicas, mantendo ciclos de: 30 compressões eficientes (na frequência de 100 a 120/min, deprimindo o tórax em 5 a 6 cm com completo retorno), Duas insuflações eficientes (de 1 seg cada e com visível elevação do tórax) com bolsa valva-máscara com reservatório e oxigênio adicional.	Iniciar RCP de alta qualidade.	64
		Realizar procedimento diferenciado como verificação de sinais vitais ou fornecimento de Oxigênio.	14
		Não saberia qual conduta tomar.	22
3º - Desfibrilação Precoce	Assim que o DEA estiver disponível: Instalar os eletrodos DEA no tórax do paciente sem interromper as compressões torácicas; Ligar o aparelho. Seguir as orientações do aparelho quanto à indicação de choque. 7. Se choque for indicado: • Solicitar que todos se afastem do contato com o paciente; • Disparar o choque quando indicado pelo DEA. Começando pelas compressões torácicas, por 2 minutos.	Utilizaria equipamento para desfibrilação precoce.	9
		Não saberia qual conduta adotar.	32
		Manteria realização de massagem cardíaca até a chegada do SAV.	59
Observação: este quadro traz um recorte das recomendações de atendimento a PCR indicadas no protocolo do SAMU (2016), a sequência do atendimento não foi considerada para a presente pesquisa.			

Seria conduta de 64% dos entrevistados, na sequência, iniciar manobra de RCP, o que condiz com a orientação do protocolo do SAMU – 2016. Destaca-

se, no entanto, que mais de 20% dos participantes não saberiam que atitude tomar a partir do cumprimento do primeiro elo de sobrevivência.

No que diz respeito à conduta seguinte, 9% dos entrevistados utilizariam equipamentos para desfibrilação precoce, 59% manteria a realização de massagem cardíaca até a chegada do SAV e mais de 30% deles não saberia qual conduta adotar.

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2019, p.460), “o protocolo no atendimento de uma PCR segue uma sequência lógica e fundamentada de condutas que melhoram as taxas de reversibilidade do processo inicial que desencadeou o evento”. Assim, entende-se que conhecer e de fato colocar em prática o algoritmo que é formado pela cadeia de elos de sobrevivência é fundamental para a sobrevivência do indivíduo em PCR.

A Tabela 1 evidencia a percepção dos entrevistados sobre a segurança no atendimento a parada cardiorrespiratória nas UBS em que atuam.

Tabela 1 - Percepção dos entrevistados sobre atendimento a PCR.

Percepção sobre o atendimento	Número	Porcentagem
Insegurança devido à falta de recursos da unidade (estrutura, equipamentos, insumos)	9	41%
Insegurança devido à falta de conhecimento técnico	7	32%
Insegurança devido a sentimento de medo, ansiedade, nervosismo, pressão, tensão.	4	18%
Seguro e apto ao realizar o atendimento	2	9%

Analisando o disposto acima, é possível verificar que menos de 10% dos entrevistados relataram que em caso de PCR se sentiriam seguros e aptos a realizar o atendimento. Já a quase totalidade dos participantes relataram insegurança no caso de atendimento a PCR na UBS em que atuam.

Os principais fatores de insegurança destacados pelos entrevistados foram a falta de recursos na unidade, indicada por 41% deles, a falta de conhecimento técnico, inferida por 32% e o abalo emocional causado por sentimentos de medo, ansiedade, nervosismo, pressão e tensão, relatados por 18% dos participantes.

Alguns fragmentos transcritos da entrevista realizada evidenciam a percepção dos participantes sobre o atendimento a parada cardiorrespiratória: *“Me sinto segura, tenho domínio dos procedimentos e confiança na equipe,*

apesar de falta de equipamentos” (entrevistado A); “Ficaria em estado de choque, apavorada por não ter treinamento e material disponível” (entrevistado B); “Muito nervosismo, tensão, mas tentaria realizar o procedimento de forma certa” (entrevistado C); “Muita adrenalina, ficaria ansioso, nervoso, mas tentaria ajudar” (entrevistado D); “Desesperada pela falta de recursos” (entrevistado E); “Insegura pela falta de conhecimento, equipamentos e medicamentos” (entrevistado F); “Muito nervosa, por não ter muito que fazer” (entrevistado G).

Estudo realizado por Nobrega, Bezerra e Souza (2015) indica similaridades, evidenciando que apenas 6,1% dos profissionais atuantes na atenção primária relataram não ter dificuldades em atendimento a urgências e emergências, os demais indicaram a insegurança (18,2%), o déficit de conhecimento prático/teórico (15,2%), inexperiência (18,2%) e falta de habilidades técnicas (12,1%) como principais fatores que desfavorecem o atendimento de emergências.

Os participantes foram indagados também sobre a importância de adequação das unidades básicas de saúde para o atendimento a situações de parada cardiorrespiratória, 100% deles relataram que a correta adequação das unidades é imprescindível para a prestação de atendimento a situações de urgência e emergência.

Entre os relatos, é possível identificar apontamentos sobre o porquê de a UBS estar adequada a atendimento de urgências: *“Acredito ser de suma importância por ser a porta de entrada dos pacientes” (entrevistado B); “Toda UBS deveria ser preparada porque pode acontecer parada em qualquer lugar” (entrevistado D); “É um processo muito rápido, com muito risco, é importante para prestar atendimento a vítima e evitar óbito” (entrevistado J).*

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou verificar a percepção das equipes de enfermagem das Unidades Básicas de Saúde da área urbana do município de Irati-PR sobre o atendimento à Parada Cardiorrespiratória.

O estudo foi desenvolvido em sete UBS e contou com a participação de 22 profissionais de enfermagem. Pode-se verificar que a maioria dos

entrevistados era do sexo feminino, com faixa etária entre 36 e 45 anos, com nível técnico de formação e que atuavam de 6 a 15 anos na área de enfermagem.

Identificou-se, através dos relatos dos entrevistados, que a grande maioria das UBS não possuía Procedimento Operacional Padrão (POP) específico de atendimento a Parada Cardiorrespiratória, assim como, não dispunham de estrutura predial adequada, equipamentos e medicamentos para atendimento de intercorrências nos moldes de PCR.

A minoria dos entrevistados se considerou com conhecimento técnico/prático e relatou sentir-se apto e seguro para atendimento a PCR. Os principais fatores de insegurança destacados foram a falta de recursos na unidade, a falta de conhecimento técnico e o abalo emocional causado por sentimentos de medo, ansiedade, nervosismo, pressão e tensão.

Destaca-se que quase a totalidade dos profissionais inferiram não ter recebido nenhum tipo de treinamento abordando a temática Parada Cardiorrespiratória durante sua atuação na UBS, o que se acredita estar relacionado à porcentagem elevada de profissionais que relataram insegurança em realizar procedimentos de urgência e emergência.

Ainda, verificou-se através de quadro comparativo, que a maioria dos entrevistados seguiria o que preconiza o protocolo do SAMU (2016) no caso de intercorrência nos moldes de PCR. Entretanto, destaca-se que mais de 20% dos participantes não saberiam que atitude tomar a partir do cumprimento do primeiro elo de sobrevivência estabelecido no protocolo e, a porcentagem aumenta em 10% se observado o cumprimento do terceiro elo.

É consenso entre todos os entrevistados que a correta adequação das unidades é imprescindível para a prestação de atendimento a situações de urgência e emergência, como também a realização de instruções e treinamentos periódicos para a equipe de enfermagem abordando a temática.

Nesse sentido, entendendo que os resultados reforçam a necessidade e importância da promoção da educação continuada e permanente, preconizados também na literatura, e com vistas ao cumprimento de objetivo específico desta pesquisa, foram realizadas instruções técnicas para as equipes de enfermagem em três Unidades Básicas de Saúde que compuseram o escopo do estudo. O tema abordado foi Suporte Básico à Vida em caso de Parada Cardiorrespiratória.

Sugere-se para o desenvolvimento de novas pesquisas nesta área, a ampliação da população do estudo, incluindo também as equipes de enfermagem das Unidades Básicas de Saúde da área rural, com vistas a investigar a percepção sobre atendimento a PCR em locais mais afastados das unidades tidas como referência de atendimento a urgências e emergências.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Protocolos de Intervenção para o SAMU 192 - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CASSINELLI, F. *et al.* Avaliação da estrutura na Atenção primária em saúde para o suporte básico de vida. **Rev. Saúde e Pesquisa**, v. 12, n.2, p. 317- 322, 2019. Disponível em:
<<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/7019/3521>>. Acesso em: 05 out. 2022.

FERREIRA, J.V.B. *et al.* Perfil e Conhecimento teórico de médicos e enfermeiros em parada cardiorrespiratória, município de Rio Branco/AC. **Revista Brasileira de Cardiologia**. v.25 n.6, p. 464-470 nov-dez 2012. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/6499711-Perfil-e-conhecimento-teorico-de-medicos-e-enfermeiros-em-parada-cardiorrespiratoria-municipiode-rio-branco-ac.html>>. Acesso em: 20 mar 2022.

FREITAS TCC, *et al.* A atenção primária como parte integrante da rede de atendimento as Urgências e Emergências: à luz da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 38, e. 2881, 2020. Disponível em:
<<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/2881/1201>>. Acesso em: 20 out. 2022.

GONZALEZ M.M, *et al.* I Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. Sociedade Brasileira de Cardiologia v. 101, n. 2, Supl. 3, Agosto 2013. Disponível em:
<http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2013/Diretriz_Emergencia.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

LAURINDO, M.V. *et al.* A importância de adaptar as unidades básicas de saúde para o atendimento de urgência e emergência de menor complexidade. Curitiba: **Rev. Hea**; v. 2, n. 3, p. 1688 - 1709, mar./abr. 2019. Disponível em:
<<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJHR/article/view/1434/1551>>. Acesso em: 05 out. 2022.

MORAES, C.L.K. *et al.* Desafios enfrentados pela equipe de enfermagem na reanimação cardiorrespiratória em uma unidade de emergência hospitalar.

Revista Eletrônica Estácio Saúde. v. 5, n. 1, p. 1-10, 2016. Disponível em:
<<http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/saudesantacatarina/article/viewFile/2231/1056>>. Acesso em: 05 out. 2022.

NOBREGA D.M.; BEZZERA, A.L.D.; SOUZA, M.N.A de. Conhecimentos, Atitudes e Práticas em Urgência e Emergência na atenção primária à saúde. **C&D-Revista Eletrônica da Fainor**, Vitória da Conquista, v.8, n.2, p.141-157, jul./dez. 2015. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/318457138_CONHECIMENTOS_ATITUDES_E_PRATICAS_EM_URGENCIA_E_EMERGENCIA_NA_ATENCAO_PRIMARIA_A_SAUDE>. Acesso em: 15 out. 2022.

OLIVEIRA, P.S. *et al.* Atuação profissional nas urgências/ emergências em unidades básicas de saúde. **Rev Pesq. Cuid. Fundam.** v. 12, p. 820- 826, 2020. Disponível em:<<http://dx.doi.org/0.9789/2175-5361.rpcf.v12.7556>>. Acesso em: 10 out. 2022.

OMENA, M.B.S.F. *et al.* Intervenção educativa sobre urgência e emergência na Atenção Básica de Saúde. São Paulo: **Rev. O Mundo da Saúde**,v. 43, n. 3, p. 586-600, 2019. Disponível em:
<<https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/view/41>>. Acesso em: 20 out. 2022.

SALES, C. B. *et al.* Protocolos Operacionais Padrão na prática profissional da enfermagem: utilização, fragilidades e potencialidades. **Rev Bras Enferm** [Internet].; v. 71, n. 1, p. 126-34, 2018. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0621>>. Acesso em: 05 out. 2022.

SANTOS, A.P.M. *et al.* Conhecimentos e habilidades dos profissionais da atenção primária à saúde sobre suporte básico de vida. **Rev. HU**, v. 45, n. 2, p.177-184, 2019. Disponível em:
<<https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/26815/19674>>. Acesso em: 15 out. 2022.

SANTOS, E.B. *et al.* Situações de urgência e emergência: conhecimento de enfermeiros de unidades básicas. São Paulo: **Rev Recien.** v. 11, n. 36, p. 205-214, 2021. Disponível em:<<https://www.recien.com.br/index.php/Recien/article/view/506/525>>. Acesso em: 10 out. 2022.

SILVA, V.M.S. **A Importância da Capacitação no Atendimento a Parada Cardiorrespiratória da Equipe de uma Unidade Básica de Saúde.** Orientador: Renata Karina Reis. 2014. 26f. TCC (Especialização) – Curso de Especialização em Linhas de Cuidado em Enfermagem, Departamento de Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em:
<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/173436/VANESSA%20MOREIRA%20DOS%20SANTOS%20SILVA%20-%20emg%20-%20tcc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). **Atualização da Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia**. 2019. Disponível em: <<http://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/Ressuscitacao-Cardiopulmonar-Cuidados-Cardiovasculares-Emergencia.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2022.

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA ENTRE AS DIFERENTES VARIEDADES FORRAGEIRAS DO GÊNERO *AVENA* E *SECALE* EM MONOCULTIVO E CONSÓRCIO

Joyceara Rocha¹
Caroline Rack Vier²
Deonisia Martinichen³
Carlos Henrique Bini³
Eliza Gralak⁴
Mateus Cassol Tagliani⁵
Murilo Fernandes Bethencourt⁶

RESUMO: O Brasil é possuidor de um dos maiores rebanhos comerciais de bovinos do mundo, para se obter uma produção de qualidade proveniente destes animais, faz-se necessário suprir a demanda nutricional. O uso de plantas forrageiras é eficiente na nutrição animal, podendo ser utilizada de diversas formas, como patejo e alimentos conservados. Dentre toda a composição presente em uma forragem, a ingestão de matéria seca é considerada uma variável importante para o sucesso da produção animal, possuindo a necessidade de estudos que abordem esta questão. Este trabalho objetiva avaliar o impacto na produção de massa seca das forrageiras do gênero *Avena* e *Secale*, avaliando a produção de matéria seca em um corte, comparando os tratamentos. O experimento foi distribuído através do DBC, disposto em cinco tratamentos (T) com quatro repetições cada: T1 – tambo + picasso, T2 – tambo, T3 – bagual + picasso, T4 – centeio + tambo, T5 – centeio. Do total da massa verde coletada, separou-se 500g que foi armazenada em estufa a 50°C por 72 horas. Obtendo o valor da massa seca através da pesagem da amostra. Objetivou-se foi avaliar a diferença de produção de matéria seca dentro do mesmo tratamento. Observando através dos resultados variação estatística, onde o T4 obteve melhor produtividade de matéria seca/kg e T5 menor produtividade.

Palavras-chave: Produção animal, Nutrição animal, Pastagem;

ABSTRACT: Brazil has one of the largest commercial herds of cattle in the world, in order to obtain quality production from these animals, it is necessary to meet the nutritional demand. The use of forage plants is efficient in animal nutrition, and can be used in different ways, such as patejo and preserved food. Among all the composition present in a forage, dry matter intake is considered an important variable for the success of animal production, with the need for studies that address this issue. This work aims to evaluate the impact on the dry mass

¹ Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Curso de Medicina Veterinária. Rua Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, 838 - CEP 85040-167, Vila Carli, Guarapuava – PR. Email para contato: joyceararocha@gmail.com

² Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrônoma. Rua Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, 838 - CEP 85040-167, Vila Carli, Guarapuava – PR.

³ Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Curso de Engenharia Agrônoma. Rua Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, 838 - CEP 85040-167, Vila Carli, Guarapuava – PR.

⁴ Centro Universitário Campo Real, Curso de Engenharia Agrônoma. Rua comendador Norberto, 1299 – CEP 85015-240, Santa Cruz, Guarapuava – PR.

⁵ Centro Universitário UGV, Curso de Engenharia Agrônoma. Rua Padre Saporiti, 717 – CEP 84600-904, Nossa Senhora do Rocio, União da Vitória – PR.

⁶ Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Curso de Engenharia Agrônoma. Rua Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, 838 - CEP 85040-167, Vila Carli, Guarapuava – PR.

production of forages of the genus *Avena* and *Secale*, evaluating the production of dry matter in a cut, comparing the treatments. The experiment was distributed through the DBC, arranged in five treatments (T) with four replications each: T1 – tambo + picasso, T2 – tambo, T3 – bagual + picasso, T4 – rye + tambo, T5 – rye. From the total green mass collected, 500g were separated and stored in an oven at 50°C for 72 hours. Obtaining the dry mass value by weighing the sample. The objective was to evaluate the difference in dry matter production within the same treatment. Observing statistical variation through the results, where T4 obtained better productivity of dry matter/kg and T5 lower productivity.

Keywords: Animal production, Animal nutrition, Pasture;

1 INTRODUÇÃO

Dados sugerem o Brasil como líder na produção da bovinocultura de corte e leite. No Brasil cerca de 95% da carne bovina é produzida em regime de pastagens, cuja área total é de cerca de 167 milhões de hectares (EMBRAPA, 2022). Conforme a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes – ABIEC (2022), atualmente o Brasil produz mais de 10,3 milhões de toneladas de carne bovina, sendo superior a 25% dessa produção exportada para diversos países.

Na produção leiteira a pastagem destaca-se pelo grande poder sobre os sólidos presentes no leite, além do aumento da produção. Segundo Gomes (2021), as condições climáticas do Brasil têm a possibilidade de explorar o leite a pasto em período anual, sendo possível ampliar a exploração e o auto potencial das forrageiras.

O sistema de cultivo consorciado vem se expandindo no Brasil por ser uma forma de melhor aproveitamento das áreas cultivadas. O consórcio entre plantas com finalidade agrícola e pastagens têm resultado em inúmeros benefícios, como o incremento de produtividade, matéria orgânica do solo, ciclagem de nutrientes, maior quantidade de palhada, além de ser rentável economicamente (JUNIOR *et al.*, 2019). Com isso a importância de ampliar os métodos de cultivo para produzir as forrageiras.

Os cereais de inverno constituem uma alternativa, a qual teve a sua relevância aumentada ao longo dos anos, com o desenvolvimento de genótipos produtivos e também devido à sua comprovada versatilidade, especialmente relativo ao seu manejo de duplo propósito. Tais pontos contribuem para minimizar tal sazonalidade supracitada na produção de forragem, gerando maior incremento produtivo, seja para a produção de carne ou leite (LEÃO, 2016).

As consorciações de forrageiras anuais de inverno se destaca como alternativa, visando principalmente aumentar o período de oferta de forragem e de pastejo, com maior produtividade e valor nutritivo, além disso, aumentar o aporte de nitrogênio no sistema, via introdução de leguminosas (DALL'AGNOL *et al.*, 2021).

Lima (2018) afirma que a aveia possui várias finalidades, sendo, cobertura de solo durante o inverno, forragem verde que pode ser ofertada aos animais, produção de feno, silagem e obtenção de grãos. Principalmente na região sul do Brasil, o cultivo de aveia vem sendo explorado como alimento para os animais nas estações de outono e inverno.

A estacionalidade na produção de forrageiras é um problema frequente no Sul do Brasil, ocasionando o vazio outonal e primaveril que impactam em escassez de forragem e refletem em menor rentabilidade na bovinocultura. Neste cenário, a consorciação de cultivares de centeio de diferentes ciclos é uma alternativa promissora de manejo para minimizar os efeitos do déficit forrageiro (ZENI, 2020).

Dados como os citados acima, implicam na necessidade de estudos para potencializar a qualidade da nutrição destes rebanhos, para obter uma produção de qualidade proveniente destes animais. O uso de plantas forrageiras é considerado eficiente na nutrição, podendo ser por meio de sistemas de pastejo, produção de grãos destinados para produzir ração, capineira e da conservação das mesmas.

Dentre toda a composição química-bromatológica presente em uma forragem, a ingestão de matéria seca é considerada uma variável de suma importância para o sucesso da produção animal, mostrando assim, a necessidade de estudos que abordem esta questão. Este trabalho objetiva avaliar o impacto na produção de matéria seca das forrageiras do gênero *Avena* e *Secale*, dentro do mesmo corte, comparando os tratamentos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O local da pesquisa conduzida foi a campo no Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste, localizado no município de Guarapuava, Paraná, Brasil, situado na zona subtropical do Paraná, sob as coordenadas geográficas 25°23'02" S e 51°29'43" W e 1.026 m de altitude.

O protocolo do experimento foi realizado a campo, distribuído através do delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), sendo este dividido em 5 tratamentos T1 – tambo + picasso, T2 – tambo, T3 – bagual + picasso, T4 – centeio + tambo, T5 – centeio, com 4 repetições cada.

Realizou-se corte simulando pastejo, do total da massa verde coletada, separou-se 500g que foi disposta em estufa a 50°C por 72 horas. Para obter-se o valor da massa seca através da pesagem da amostra. O objetivo foi avaliar a diferença de produção de

matéria seca dentro do mesmo corte. A distribuição das parcelas e blocos, foi realizada com auxílio do software R.

Imagem 1 – Altura da pastagem
antecedente ao corte



Fonte: Os autores, 2022.

Imagem 2 – Altura da pastagem
após realização do corte



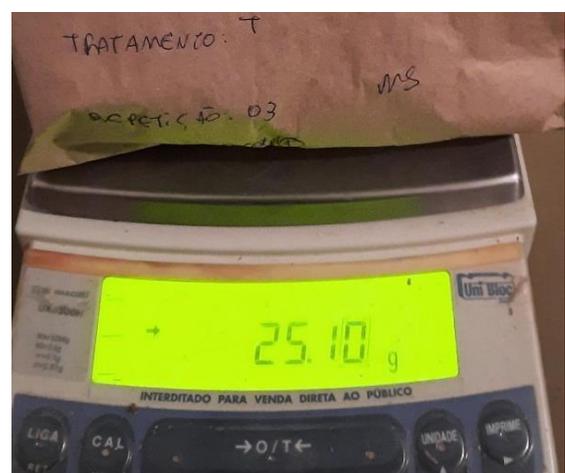
Fonte: Os autores, 2022.

Imagem 3 – Pesagem da amostra –
matéria verde fresca



Fonte: Os autores, 2022.

Imagem 4 – Pesagem da amostra –
matéria seca



Fonte: Os autores, 2022.

A análise estatística obtida pelo resultado dos dados laboratoriais, foi realizado pelo teste de Tukey com variação de 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar os resultados (Tabela 1), os tratamentos 1, 2 e 4 (tambo + picasso, tambo e centeio + tambo), não possuíram variação significativa entre eles, porém, apresentou variação importante de maior produtividade de matéria seca em relação aos tratamentos 3 e 5 (bagual + picasso e centeio), que possuíram menor produção entre as variedades e possibilidades de sistemas de consórcio.

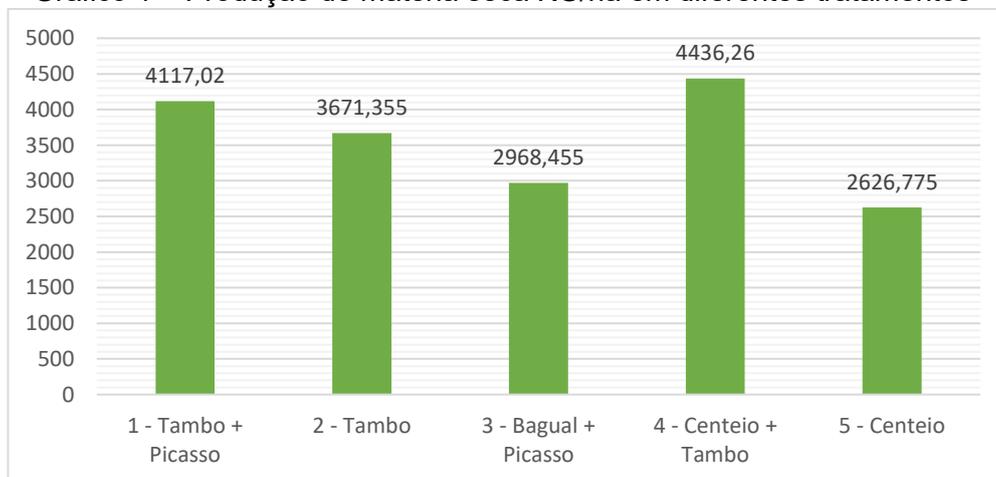
Tabela 1 – Tabela de dados para produção de matéria seca nas diferentes forrageiras em um corte simulado

Tratamento	Médias	Resultados do teste
1 – Tambo + Picasso	4117.020000	a2
2 – Tambo	3671.355000	a2
3 – Bagual + Picasso	2968.455000	a1
4 – Centeio + Tambo	4436.260000	a2
5 – Centeio	2626.775000	a1

Dado rodado a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Pode-se observar através dos resultados, variação estatística significativa entre os tratamentos 4 e 5, onde o Tratamento 4 – centeio + tambo, obteve superior produtividade de matéria seca quilograma hectare e o Tratamento 5 – centeio, com menor produtividade de matéria seca quilograma hectare.

Gráfico 1 – Produção de matéria seca KG/ha em diferentes tratamentos



De todos os tratamentos avaliados (Gráfico 1), foi possível constatar que o consórcio (Centeio+ Tambo) obteve grande destaque quando se trata em produção de matéria seca, pois, de 5 tratamentos, 3 destes sendo consórcio (T1, T3 e T4), 2 ficaram entre as primeiras posições com maior produção de matéria seca. Tornando-se uma grande possibilidade quando se trata de produção de forragem, conseguindo assim atingir o objetivo que é a melhor conversão alimentar e maior produtividade animal.

As cultivares destes gêneros, *Avena strigosa* (aveia preta), *Avena sativa* (aveia branca) e *Secale cereale* (centeio), podem ser consideradas importantes partidárias na nutrição animal. Nesta pesquisa mostrou que os tratamentos, possuem potencial produção de matéria seca, podendo afirmar que essas forrageiras são grandes aliadas para determinação de dietas, pois, possui alto valor energético, melhor conversão alimentar, maior produtividade e retorno ao pecuarista.

A aveia preta caracteriza-se por crescimento vigoroso e tolerância à acidez nociva do solo, causada pela presença de alumínio. É a forrageira anual de inverno mais usada para pastejo no inverno, no Sul do Brasil. É espécie mais precoce do que a maioria dos cereais de inverno, e também que o azevém (FONTANELI *et al.*, 2019).

Segundo Fontaneli *et al.* (2019), a aveia preta caracteriza-se pela rusticidade, onde adapta-se de forma satisfatória em diversos tipos de solo, com preferência nos solos argilosos com boa drenagem. De seis a oito semanas após a emergência, elas chegam a 25-30 cm de altura. Para os cortes como forragem a ser dada no cocho, no pastoreio, na produção de feno ou silagem o estágio fisiológico e nutricional ideal é um pouco antes, com a planta mais nova. Para a silagem, o estágio ideal é o da floração plena.

Segundo Portas e Vechi (2007), pode ocorrer até três ou mais rebrotas para pastoreio, porém é necessário assegurar uma boa condição de água e nutrientes para atender as necessidades fisiológicas da planta e assim garantir a rebrota. Nos sistemas de pastejo deve-se avaliar altura mínima para que ocorra uma boa recuperação da pastagem, fazendo então a troca dos piquetes. A aveia preta possui ótima produção de matéria seca no primeiro corte ou pastejo, produzindo menos nos demais.

A aveia branca é potencialmente utilizável tanto na forma de pastagem in natura quanto na forma de forragem conservada, cuja alternativa promissora é a fenação (SILVA *et al.*, 2020). A aveia branca pode ser utilizada para composição de pastagens anuais de inverno, para conservação na forma de feno e silagem, inclusive de grãos úmidos, ou como duplo-propósito, quando é pastejada durante fins de outono até meados do inverno e, então diferida para a produção de grãos ou ensilagem (FONTANELI *et al.*, 2019).

A aveia-branca (*Avena sativa L.*) tem assumido grande relevância como cultura de escolha na estação fria em uma ampla área de cultivo no Brasil, principalmente nos estados do Sul. Considerando o fato de que a cultura possui elevada produção de matéria seca, alta capacidade de perfilhamento e de rebrote com valores nutricionais relevantes e compatíveis para categorias de bovinos altamente exigentes (SILVA *et al.*, 2020).

Fontaneli *et al.* (2019) relatam que a aveia branca tem menor rusticidade comparado a aveia preta, pois ela é mais exigente quanto a fertilidade de solo, possui menor resistência à seca, porém é mais tolerante ao frio. Possui maior produção de massa seca no segundo corte ou pastejo, enquanto a aveia preta possui essa condição no primeiro corte ou pastejo.

Segundo Fontaneli *et al.* (2019), o centeio destaca-se por sua capacidade de crescimento inicial avantajado juntamente com sua rusticidade, pois possui resistência ao frio, acidez do solo, alumínio tóxico e a doenças, pois seu sistema radicular possui característica importante para a absorção de nutrientes presentes no solo e ainda sua alta capacidade de aproveitamento de água.

Se a intenção de cultivo for alimentação animal ou cobertura de solo, através da produção de massa verde, o centeio é uma ótima alternativa, por ter uma alta rusticidade, adaptação a solos pobres, especialmente os arenosos, e por possuir um sistema radicular profundo e abundante, característica que lhe permite absorver água e nutrientes indisponíveis a outras espécies (LIBRELOTTO; ARALDI; BACKER, 2013).

Centeio é indicado para pastejo, para forragem verde e para fenação. Aparentemente o centeio é apreciado por ruminantes. É uma espécie estratégica no forrageamento de outono e inverno, em razão da precocidade (FONTANELI *et al.*, 2019). Segundo Librelotto, Araldi e Backer (2013), o centeio possui a capacidade de produzir um excelente volume de massa verde palatável, permite o uso em sistemas integrados, associando manejo, rotação, preservação e produção, o que diversifica o meio e ainda auxilia economicamente as propriedades rurais no Sul do país.

É recomendada a consorciação de centeio com outras forragens verdes, pois a adaptação a temperatura baixa e o rápido crescimento vegetativo tornam centeio uma ótima opção de cultivo, principalmente quando usado com outras gramíneas e leguminosas de inverno para melhor aceitação e para elevar a qualidade e a disponibilidade de forragem (LIBRELOTTO; ARALDI; BACKER, 2013).

O consórcio de duas ou mais gramíneas forrageiras de inverno tende a combinar os picos de produção de matéria seca (MS), que são atingidos em diferentes épocas,

de acordo com o genótipo, resultando no aumento da produção e do período de utilização da pastagem (DALL'AGNOL *et al.*, 2021).

É necessário fazer um planejamento de consórcio de pastagem que traga resultados para o produtor, tanto econômico quanto no produto final. Para isso têm alguns fatores primordiais como por exemplo: a boa produtividade, qualidade da semente, contribuição no vazio forrageiro, competitividade da cultivar, tipos de solos, economia, palatabilidade, aceitação e o bem estar animal. Além disto, avaliar o desempenho e manejo das pastagens em relação ao uso com animais, se faz necessário para obter maior eficiência do sistema de produção (DORNELES *et al.*, 2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas indicam que as forrageiras do gênero *Avena* e *Secale* apresentam alta adaptabilidade devido a sua rusticidade, crescimento em curto tempo, e alto teor de matéria seca, além de ser receptivo pelo animal devido a sua boa palatabilidade, alto valor nutritivo e são responsáveis a adubação do solo bem como possibilita a utilização de métodos associando manejo, rotatividade, qualidade do solo, e conseqüentemente aumento na relação econômica das propriedades rurais, possibilitando ao produtor maior investimento e lucro. Podem ser utilizadas em sistemas de pastejo com rotação devido a eficiente rebrota ao associar o manejo adequado para suprir as necessidades fisiológicas de nutrição e água da planta, além de possibilitar a produção de grãos e também conservação das mesmas por meio da enfenação, ensilagem e pré-secagem, podendo utilizar de suas qualidades como alimento, em épocas em que não se pode ter acesso a forragem in natura devido a sua característica hibernal, mantendo o consumo do animal elevado com alimento de qualidade, tendo como consequência maior desempenho de carcaça e produção, além de lucratividade ao produtor.

REFERÊNCIAS

AMBIEC, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Nossa Carne nas Mesas do Mundo**. Brasília-DF, 2022. Data de acesso: 05 de fev. 2023. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/>

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Pastagens. **Embrapa Gado de Corte**, Brasília-DF, 2022. Data de acesso: 01 de fev. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/pastagem>

GOMES, V. C., Potencial de Produção de Leite em Pastagens Adubadas. **Revista Cultivar**. Pelotas-RS, 2021. Data de acesso: 10 de fev. 2023. Disponível em:

<https://revistacultivar.com.br/artigos/potencial-de-producao-de-leite-em-pastagens-adubadas>

JUNIOR, D. C.; DIAS, L. L.; LUSTOSA, S. B. C.; SENS, T. M. Z. G., **Consórcio de milho com forrageiras estivais em ambiente subtropical visando cobertura de solo**. UNICAN, Salto Del Guairá, Canindeyú, Paraguay. Data de acesso: 10 de fev. 2023. Disponível em:

https://www.eventos.unican.edu.py/eventos/index.php/bienal_unican/bienal2019/paper/viewPaper/145

DALL'AGNOL, E.; *et al.*, 2021. Consorciações de forrageiras anuais de inverno. **Embrapa, Integração Lavoura-Pecuária**, Brasília-DF. Data de acesso: 11 de fev. 2023. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1132333/1/Consortiaco-es-de-forrageiras-Fontaneli.pdf>

DA SILVA, J *et al.* Composição bromatológica da forragem e do feno da aveia branca. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 11, n. 2, 28 ago. 2020. Disponível em:

<https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/103857>. Acesso em: 18 de abr. de 2023.

DORNELES, J. B.; *et al.*; 2018. Implantação de um consórcio de inverno em uma propriedade rural. **Salão do conhecimento**, XXVI Seminário de Iniciação Científica. Três Passos, RS. Disponível em:

<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaokonhecimento/article/view/9770/8420>. Data de acesso: 18 de abr. 2023.

FONTANELI, R. S.; *et al.*, 2019. Gramíneas Forrageiras Anuais de Inverno. **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202386/1/ILPF-inovacao-com-integracao-de-lavoura-pecuaria-e-floresta-2019.pdf>. Acesso em: 18 de abr. de 2023.

LIMA, U. M., Barreiras Fitossanitárias Sobre as Importações no Brasil: O Caso da Aveia, **IPEA**, Brasília-DF, 2018. Data de acesso: 01 de fev. 2023. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9480/1/Barreiras_fitossanitarias%20sobre%20as%20importa%C3%A7%C3%B5es%20no%20Brasil_o%20caso%20

LIBERELOTTO, J. A. S.; ARALDI, D. F.; BECKER, F.; 2013. Centeio um forrageira apropriada para incrementar a produção de massa verde na região sul do brasil. **Anais unicruz, XVIII Seminário**. Disponível em:

<https://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2013/XVIII%20SEMIN%C3%81RIO%20INTERINSTITUCIONAL%202013%20-%20ANAIS/CCAET/AGRONOMIA/Poster/CENTEIO%20UMA%20FORRAGEIRA%20A PROPRIADA%20PARA%20INCREMENTAR%20A%20PRODU%C3%87%C3%83O%20DE%20MASSA%20VER.pdf>. Data de acesso: 18 de abr. de 2023.

LEÃO, G. F. M., 2016. **Estratégias de manejo de cereais de inverno para produção de forragem verde e silagem**. Dissertação de Mestrado. Maringá, PR. p. 20. Disponível em: <http://sites.uem.br/ppz/trabalhos-de-conclusao/dissertacoes/2016/guilherme-f-m-leao.pdf>. Acesso em: 18 de abr. de 2023.

PORTAS, A.A.; VECHI, V.A. de. **Aveia preta - boa para a agricultura, boa para a pecuária**, 2007. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/AveiaPreta/index.htm. Acesso em: 18 de abr. de 2023.

ZENI, Manuele. **Desempenho forrageiro de consorciações de cultivares de centeio de diferentes ciclos de produção**. 2020. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2020. Data de acesso: 12 de fev. 2023. Disponível em: <http://tede.upf.br:8080/jspui/handle/tede/1935>

ESTADO NUTRICIONAL E CONSUMO ALIMENTAR DE GESTANTES DE ALTO RISCO COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL E SÍNDROME HIPERTENSIVA DA GESTAÇÃO

Evelin Tatiane Kovalik Nehls¹
Lina Cláudia Sant'Anna²

RESUMO: Este estudo teve como objetivo avaliar o estado nutricional e o consumo alimentar de gestantes de alto risco com Diabetes *Mellitus* Gestacional e Síndrome Hipertensiva da Gestação. Foram entrevistadas 35 gestantes que realizaram o parto no Hospital APMI em União da Vitória-PR. A amostra se caracterizou por mulheres na faixa etária de 13 a 49 anos que possuíam as comorbidades citadas e que deram à luz a seus filhos no período de julho a agosto de 2022. Dentre a população estudada, todas realizaram o parto no terceiro trimestre de gestação, os quais 97,14% foram cesáreas e 2,86% partos normais. O estado nutricional das gestantes foi classificado através do IMC como obesidade em 60% e 65,72%, nas fases pré-gestacional e gestacional, respectivamente. Das entrevistadas, 68,57% consumiam quantitativamente mais do que necessitavam em energia e houve desequilíbrio entre o consumo de macronutrientes, sendo o consumo baixo de proteínas em 54,29% das gestantes e ingestão elevada de lipídeos em 28,57%. Destaca-se que 54,29%, das entrevistadas consumiam bebidas industrializadas todos os dias e apenas 5,7% faziam acompanhamento nutricional e possuíam plano alimentar, sendo estas classificadas como eutróficas no estudo. Dos recém-nascidos das gestantes, 31,43% necessitaram de cuidados intensivos em UTI Neonatal, 45,71% foram classificados como pré-terms e 20% como PIG. Conclui-se que o excesso de peso pré gestacional e gestacional foi caracterizado pelo consumo alimentar inadequado e podem ter levado ao desenvolvimento e/ou agravamento das patologias da gestação, gerando consequências materno-fetais e neonatais.

Palavras-chave: Gestação Alto Risco. Estado Nutricional Gestacional. Diabetes Mellitus Gestacional. Síndrome Hipertensiva da gestação.

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the nutritional status and food consumption of high-risk pregnant women with gestational diabetes mellitus and hypertensive syndrome of pregnancy. a total of 35 pregnant women who delivered at the hospital APMI in União da Vitória-PR were interviewed. the sample was identified by women aged 13 to 49 years who had the above-mentioned comorbidities and who gave birth to their children from July to August 2022. amongst the studied population, all deliveries happened in the third trimester of pregnancy, of which 97.1% were cesarean sections and 2.8% vaginal deliveries. the nutritional status of pregnant women was classified through BMI as obesity in 60 percent and 65.7%, in the pre pregnancy and pregnancy phases, respectively. 68.5% of the interviewees consumed quantitatively more than they needed in energy and there was an imbalance between the consumption of macronutrients, with low consumption of proteins in 54.2% of pregnant women and high intake of lipids in 28.5%. it is noteworthy that 54.2 % of the interviewees consumed industrialized beverages every day and only 5.7% underwent nutritional monitoring and had a food plan, which were classified as eutrophic in the study. 31.4% of the pregnant's newborns required intensive care in the neonatal ICU, 45.7% were classified as preterm

¹ Nutricionista pela Ugv - Centro Universitário, União da Vitória – PR, Brasil

² Mestre em Nutrição pela Universidade Federal de Santa Catarina, docente do Curso de Nutrição da Ugv - Centro Universitário. Endereço para correspondência: Rua Padre Saporiti, 717, Rio d'Areia, União da Vitória – PR 84600-000, Brasil. Email: prof_lina@ugv.edu.br

and 20% as SGA. therefore, it is concluded that pregestational and gestational excess weight was characterized by inadequate food consumption and may have conducted to the development and/or worsening of pregnancy pathologies, generating maternal-fetal and neonatal consequences.

Keywords: High Risk Pregnancy. Gestational Nutritional Status. Gestational Diabetes Mellitus. Gestational Hypertensive Syndrome.

1 INTRODUÇÃO

A gestação é um processo fisiológico de transformações que ocorrem no organismo feminino, possibilitando a evolução harmoniosa de um novo ser humano e, por isso, são exigidos vários fenômenos muito complexos no corpo da mulher, incluindo questões de ordem imunológica, endócrina e anatômica, com o objetivo de garantir a acomodação e o desenvolvimento do feto. Portanto, o processo reprodutivo exige o máximo da capacidade orgânica materna, podendo facilitar ou agravar processos patológicos latentes ou doenças preexistentes, necessitando assistência e manejos adequados (SASS, 2013).

As gestações de alto risco são definidas por uma série complexa de condições clínicas, obstétricas, nutricionais ou sociais que podem trazer complicações ao período gestacional, ameaçando o bem-estar materno-fetal e comprometendo o desfecho da gravidez. Elas podem ser diagnosticadas através dos atendimentos pré-natais (APN), nos quais a precocidade do início da assistência melhora o prognóstico da gravidez, pois o tratamento de doenças pré-existentes e das patologias adquiridas durante esse período pode ser efetivo e determinante (RODRIGUES *et al.*, 2017). Moron *et al.* (2011) complementam que além dos APNs, a alimentação materna e ganho de peso adequado são fatores fundamentais para a prevenção de doenças e atuam como parte importante do tratamento das intercorrências do ciclo gravídico-puerperal.

O Diabetes *Mellitus* Gestacional (DMG) é um distúrbio metabólico no qual ocorre hiperglicemia, diagnosticada pela primeira vez na gravidez, podendo ser desencadeada por fatores fisiológicos ou externos, como a obesidade, por exemplo. A importância do diagnóstico e do tratamento precoce visa reduzir as complicações perinatais consequentes da patologia, como polidrâmnio, macrossomia fetal e atraso da maturação pulmonar fetal, assim como os altos índices de morbimortalidade materno-fetal e neonatal. Essas intercorrências

podem ser prevenidas por meio do bom controle glicêmico durante a gestação, além do acompanhamento adequado por uma equipe capacitada multiprofissional, visando melhora na qualidade de vida, hábitos alimentares equilibrados e prática de atividades físicas (SILVA *et al.*, 2018).

A Síndrome Hipertensiva da Gestação (SHG), segundo Kaplan *et al.* (2012), é um conjunto de complicações sistêmicas causadas pelo aumento da pressão arterial, no qual se destaca a pré-eclâmpsia, que nas formas leve ou grave, é definida como a instalação de hipertensão com proteinúria após as 20 semanas de gestação, sendo a principal causa de mortalidade materna-fetal em todo o mundo, podendo evoluir para a eclâmpsia e Síndrome de HELLP, que são complicações subsequentes e mais graves. Os fatores de risco para desenvolvimento ou agravamento da SHG são inúmeros, incluindo a obesidade e o DMG, e, portanto, são extremamente importantes o acompanhamento e monitoramento amplos, completos e precoces por equipes profissionais habilitadas.

Segundo Gabbe *et al.* (2015), o número de mulheres em idade reprodutiva que estão acima do peso aumentou muito nos últimos anos, e consequentemente o aumento das taxas de obesidade na população tem sido atribuído ao elevado consumo de alimentos não nutritivos e diminuição na prática de atividade física, gerando patologias subsequentes graves. Para Magalhães *et al.* (2015), o ganho de peso gestacional excessivo tem como consequências o aumento do número de partos cesáreas, desenvolvimento ou agravo das patologias DMG e SHG, elevação do risco de resultados perinatais desfavoráveis como macrossomia fetal, desproporção céfalo-pélvica, trauma, asfixia e morte perinatal e retenção de peso materno pós-parto.

Nesse contexto, a relação entre a alimentação da gestante com o desenvolvimento ou agravo do DMG e da SHG e a compreensão de seus determinantes são de grande relevância para o estabelecimento de intervenções precoces, visando assegurar a saúde materno-infantil.

Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar o estado nutricional e o consumo alimentar de gestantes de alto risco com DMG e SHG em uma maternidade referência de União da Vitória-PR.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de campo de natureza aplicada, de corte transversal, de abordagem quali-quantitativa e objetivo descritivo.

A população estudada compreendeu gestantes de alto-risco com SHG e DMG admitidas para realização do parto no período de julho a agosto de 2022, com idades entre 13 e 49 anos na maternidade referência Associação de Proteção à Maternidade e à Infância (APMI), localizada na cidade de União da Vitória-PR.

Para fazer parte da pesquisa, a paciente deveria ser gestante de alto-risco possuindo SHG e/ou DMG. Não houve distinção de idade, cor, raça, credo ou escolaridade.

Como critério de exclusão, foram consideradas pacientes gestantes não caracterizadas como alto-risco e as que não possuíam SHG e/ou DMG na coleta de dados. Foram identificadas no período de coleta de dados 38 pacientes com SHG e/ou DMG e destas, 35 participaram da pesquisa.

Após identificar as pacientes que se enquadravam nas variáveis do estudo, estas foram contatadas no leito hospitalar e lhes foi explicado os objetivos da pesquisa, então, foi questionado se havia interesse em participar. Participaram da amostra todas as pacientes que se disponibilizaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este projeto foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Ugv Centro Universitário sob o nº 2022/10 e somente após tal aprovação que se deu início a pesquisa propriamente dita.

2.1 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS E VARIÁVEIS DO ESTUDO

2.1.1 Conhecimento dos dados gerais das gestantes e dos recém-nascidos

Foram identificados por meio de um protocolo de coleta, os dados gerais das gestantes como idade, peso pré-gestacional e gestacional, estatura, comorbidade e tipo de parto. Em relação aos recém-nascidos foram identificados dados como sexo e peso ao nascer.

Essa identificação se deu por meio da avaliação do livro de registro de obstetrícia e da carteirinha da gestante disponibilizados pelo local do estudo. A avaliação foi realizada pela própria pesquisadora.

2.1.2 Verificação do consumo alimentar qualiquantitativo das gestantes e comparação do consumo com as necessidades no trimestre gestacional

Após a identificação os dados das gestantes e recém-nascidos, a pesquisadora foi até o leito no qual a gestante/puérpera se encontrava para aplicar um Questionário de Frequência e Consumo Alimentar (QFCA) do tipo qualiquantitativo, que consistiu em uma tabela com diversos grupos alimentares, quantidades consumidas e frequência de consumo. O instrumento foi aplicado pela própria pesquisadora por meio de entrevista individual. Após, os dados do QFCA foram transformados para gramas e mililitros e analisados no *software Dietbox* para identificar a quantidade de energia, carboidratos, proteínas e lipídeos consumidos pelas respectivas gestantes.

Em seguida, foram calculadas as necessidades energéticas individuais de cada gestante, através da fórmula [35 kcal x Peso Ideal Gestacional (Kg)] (VITOLLO, 2010) e foram comparadas as quantidades de energia consumidas com as necessidades nutricionais do trimestre gestacional no qual a gestante se encontrava. Posteriormente, foram calculadas as necessidades de macronutrientes de acordo com as recomendações para as patologias e comparadas ao consumo, sendo que as recomendações de macronutrientes e sódio para DMG e SHG são 40 a 55% de carboidratos, 15 a 20% de proteínas e 30 a 40% de lipídeos, limitando o consumo de sal de adição, sendo no máximo 5g ao dia (VITOLLO, 2010; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES= SBD, 2020).

2.1.3 Identificação do estado nutricional das gestantes com as referidas patologias e seus recém-nascidos

O estado nutricional foi identificado por meio do prontuário médico. Foram transcritos os dados do peso pré-gestacional (PPG), peso gestacional (PG) e Altura, e depois foram calculados e avaliados segundo o Índice de Massa

Corporal (IMC) pré-gestacional e IMC gestacional. O estado nutricional pré-gestacional foi classificado como baixo peso ($< 18,5 \text{ kg/m}^2$), eutrofia ($18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$) e obesidade ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$) (INSTITUTO DE MEDICINA - IOM, 2009). O estado nutricional gestacional foi classificado de acordo com a semana gestacional e o IMC utilizando a curva de Atalah (NAST *et al.*, 2013).

O peso ao nascer dos recém-nascidos também foi avaliado por meio dos dados disponibilizados no prontuário e foram classificados de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), no qual o peso adequado para a idade ao nascer (PAIG) está entre os percentis 10 e 90, peso pequeno para a idade gestacional (PPIG) está abaixo do percentil 10 e o peso grande para a idade (PGIG) está acima do percentil 90.

A tabulação e análise dos dados foram realizadas por meio de estatística descritiva utilizando para a sua demonstração, frequência, média e desvio padrão através do *software Microsoft Excel*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo foi constituído por 35 gestantes de alto risco no 3º trimestre de gestação, com faixa etária entre 13 e 49 anos, sendo 2,86% ($n=1$) <15 anos, 5,71% ($n=2$) entre 15 a 19 anos, 40% ($n=14$) entre 20 a 29 anos, 40% ($n=14$) entre 30 a 39 anos e 11,43% ($n=4$) com 40 anos ou mais, todas com DMG e/ou SHG que realizaram o parto em um Hospital maternidade referência em União da Vitória- PR.

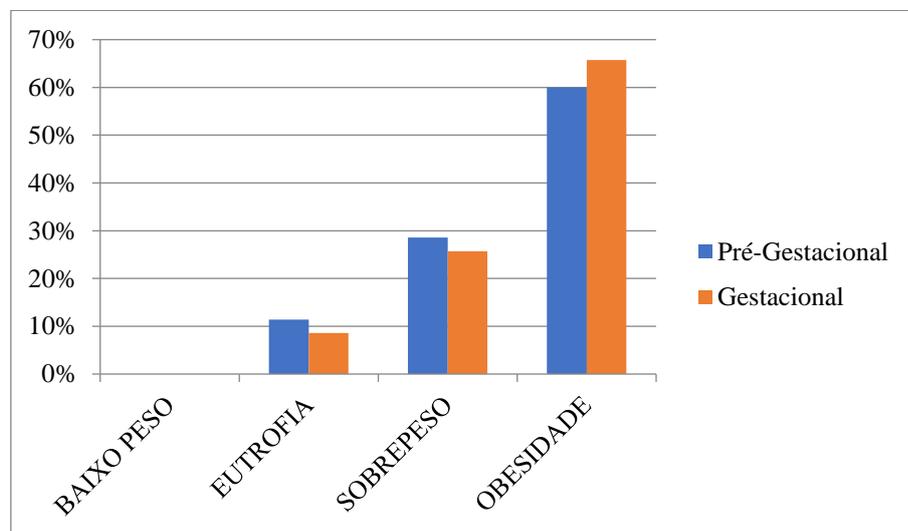
Do total de gestantes avaliadas, 97,14% ($n=34$) realizaram parto cesárea, o que está diretamente relacionado com as gestações de alto risco, visto que a SHG e a DMG podem acelerar o trabalho de parto e conseqüentemente resultar em complicações pós-operatórias como hemorragias, infecções, reações anestésicas, óbito materno e desfechos perinatais desfavoráveis como internações em Unidades de Terapia Intensivas Neonatais (ANTUNES *et al.*, 2020).

Através da classificação do estado nutricional foi possível constatar que a maior parte das gestantes do estudo estava classificada como obesa, tanto no

período pré-gestacional como no gestacional, enquanto nenhuma delas encontrava-se abaixo do peso. Ross *et al.* (2016) ressaltam que devido às inúmeras alterações anatômicas, bioquímicas e fisiológicas da gravidez, o apetite materno aumenta o que pode comprometer o estado nutricional da gestante se a ingestão alimentar for inadequada.

A figura 1 apresenta a classificação nutricional pré-gestacional e gestacional através do IMC.

Figura 1- Classificação do estado nutricional pré-gestacional e gestacional das mulheres participantes da pesquisa.



Para Kerber *et al.* (2017), a classificação do estado nutricional materno pré-gestacional, assim como o gestacional, possui papel determinante na evolução positiva ou negativa da gestação, visto que a obesidade materna é um agravante para o desenvolvimento de dislipidemia, DMG, SHG e suas respectivas complicações. Isto pôde ser visto no presente estudo que mostrou que 65,71% (n= 23) das gestantes possuíam SHG, 11,43% (n=4) DMG e 22,86% (n=8) SHG e DMG.

Estes dados também foram vistos no estudo de Crivellenti *et al.* (2019), realizado em São Paulo, que verificou uma maior frequência de hipertensão arterial e DMG nas gestantes classificadas com sobrepeso e obesidade quando comparados com as mulheres eutróficas, sendo que em 2021 no Brasil, de acordo com o relatório do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional-SISVAN

(BRASIL, 2022), apenas 33,51% apresentavam-se eutróficas na gestação, enquanto a soma de sobrepeso e obesidade chegou a 52,73%.

Das 31 gestantes do estudo com SHG, apenas 2 eram eutróficas na fase gestacional, enquanto as demais estavam classificadas como sobrepeso e obesidade. Os fatores de risco para desenvolvimento da SHG, segundo Ross *et al.* (2016), englobam características como primiparidade, obesidade, DMG, antecedentes de pré-eclâmpsia nas gestações anteriores, hipertensão crônica, idade materna mais avançada e etnia afro-americana, assim como em mulheres de nível socioeconômico inferior, os aspectos nutricionais devem ser observados criteriosamente, pois as chances da alimentação ser desbalanceada são elevadas, trazendo desequilíbrio entre os nutrientes ingeridos e aumentando os riscos para desencadeamento da SHG.

Através dos dados estabelecidos, constatou-se que o IMC pré-gestacional das entrevistadas estava acima de 30 Kg/m² em 60% (n=21), enquanto o IMC gestacional encontrava-se acima de 30 Kg/m² em 80% (n=28) dos casos, observando-se altos índices de IMC em ambos os períodos (fase pré-gestacional IMC min=21,79 Kg/m² e máx=48,96 Kg/m² e na fase gestacional IMC mín= 25,33 Kg/m² e máx= 51,74 Kg/m²). Estes dados são preocupantes, pois sabe-se que o peso materno é um fator para o desenvolvimento de pré-eclâmpsia, já que que as gestantes com IMC > 30 Kg/m² tem probabilidade duas a três vezes maiores para o desenvolvimento da mesma. Evidências comprovam que o risco de pré-eclâmpsia dobra a cada aumento de 5 a 7 Kg/m² no IMC pré-gestacional (NOGUEIRA *et al.*, 2013).

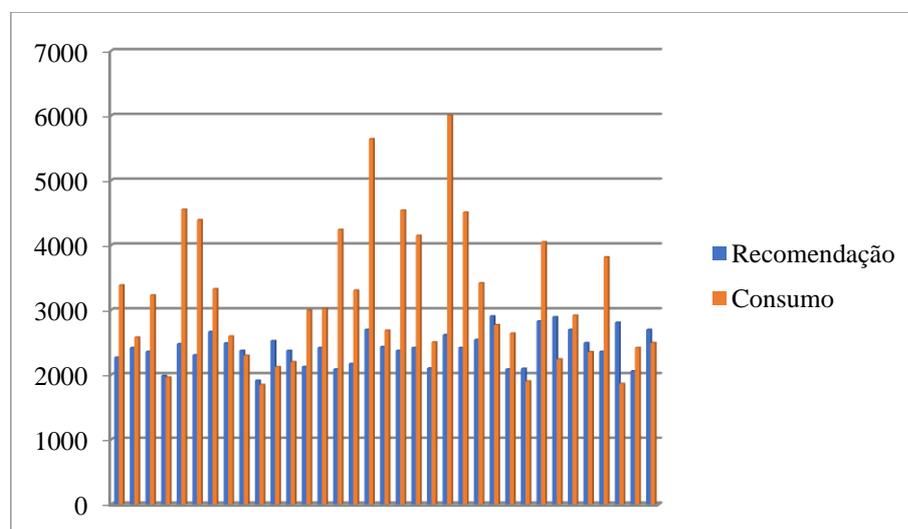
Das 12 gestantes da pesquisa com DMG, apenas 1 apresentava-se eutrófica na fase gestacional, e a mesma relatou fazer acompanhamento nutricional e seguir o plano alimentar proposto, enquanto as demais foram classificadas com sobrepeso e obesidade e não tinham acompanhamento com nutricionista. Estima-se que aproximadamente 58% dos casos de DM sejam atribuíveis à obesidade, cujas causas são multifatoriais e relacionadas à má alimentação. Atualmente, prevê-se que um em cada seis nascimentos ocorra em mulheres com alguma forma de hiperglicemia durante a gestação, e 84% desses casos seriam decorrentes do DMG (BRASIL, 2019; FEDERAÇÃO BRASILEIRA

DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA -FEBRASGO *et al.*, 2019; SBD, 2020).

O DMG ocorre em 1 a 14% de todas as gestações e relaciona-se com aumento de complicações e mortalidades perinatais, sendo que no Brasil, aproximadamente 7% das gestações são atingidas pela patologia. A recomendação é reavaliar as puérperas quatro a seis semanas após o parto e estabelecer tratamento, caso necessário. O risco de desenvolvimento de DM tipo 2 entre o período de 5 a 16 anos após o parto é de 10 a 63% (SBD 2020).

A literatura sugere que haja aconselhamento sobre alimentação saudável e prática de exercícios físicos apropriados nos Atendimentos Pré-Natal (APN), a fim de prevenir o ganho e peso em excesso na gravidez, diminuindo os riscos de obesidade e ganho ponderal elevado, assim como o desenvolvimento ou agravamento da DMG e SHG (OMS, 2016). Contudo, constata-se no presente estudo que houve diminuição das taxas de eutrofia na fase gestacional e o aumento gradual nas taxas de obesidade foi considerável. A média da necessidade calórica recomendada das gestantes foi de 2414,38 Kcal/dia e o consumo médio foi de 3170,68 Kcal/dia, ressaltando que 68,57% (n=24) das gestantes consumia quantitativamente mais do que necessitava, ingerindo, em alguns casos, o dobro da necessidade energética ideal diária, conforme sinalizado na figura 2 que descreve a quantidade calórica consumida e a quantidade recomendada para cada gestante do estudo em Kcal.

Figura 2- Média das necessidades e do consumo alimentar das gestantes (Kcal).



Furlan *et al.* (2019) enfatizam que o consumo alimentar de gestantes não possui a qualidade nutricional necessária, destacando o alto consumo de alimentos com densidade calórica elevada, sendo, portanto, fator de risco para causar distúrbios nutricionais como o sobrepeso e a obesidade. Conforme o relatório do SISVAN (BRASIL, 2022) referente ao estado nutricional das gestantes do Paraná no ano de 2021, o percentual de gestantes com excesso de peso foi alarmante, sendo que 29,1% encontravam-se com sobrepeso e 27,62% com obesidade. A tabela 1 mostra o consumo qualitativo das gestantes participantes do presente estudo, resultante do levantamento do QFCA das mesmas.

A análise dos dados mostra que, qualitativamente, a maioria das gestantes alimentava-se com leite e derivados, carnes e ovos, cereais e leguminosas, frutas e verduras diariamente, mas, em contrapartida, o consumo se dava, muitas vezes, excedendo as porções recomendadas de cada grupo alimentar, ingerindo, portanto, além das necessidades energéticas ideais. Além disso, o consumo diário de óleos e gorduras e de bebidas açucaradas também aparecem com frequência, sendo 94,29% e 54,29%, respectivamente, ressaltando que em mais da metade das entrevistadas a ingestão de petiscos (62,86%) e embutidos (51,42%) se dava em frequência semanal e em grandes quantidades. Os hábitos alimentares são interferidos por fatores como cultura, rotina, renda e escolaridade, por exemplo, e estes podem ser prejudiciais quando inadequados, com destaque no período gestação. Entre os hábitos que contribuem com aumento de peso estão a ingestão aumentada de bebidas com adição de açúcar e o consumo de alimentos com alto teor calórico e lipídico, sendo pobres em fibras, micronutrientes e água (GONCALVES *et al.*, 2018).

Tabela 1 – Consumo qualitativo das gestantes participantes do estudo.

Grupo Alimentar	Diariamente	Semanalmente	Quinzenalmente	Mensalmente	Nunca
Leite e derivados	71,43% n=25	25,71% n=9	-	2,86% n=1	-
Carnes e Ovos	62,86% n=22	37,14% n=13	-	-	-
Óleos e gorduras	94,29% n=33	5,71% n=2	-	-	-
Petiscos e enlatados	2,86% n=1	62,86% n=22	14,28% n=5	17,14% n=6	2,86% n=1
Cereais e leguminosas	97,14% n=34	2,86% n=1	-	-	-
Frutas, legumes e tubérculos	60% n=21	37,14% n=13	-	2,86% n=1	-
Embutidos	20% n=7	51,42% n=18	-	14,29% n=5	14,29% n=5
Sucos artificiais e refrigerantes	54,29% n=19	25,71% n=9	5,71% n=2	2,86% n=1	11,43% n=4

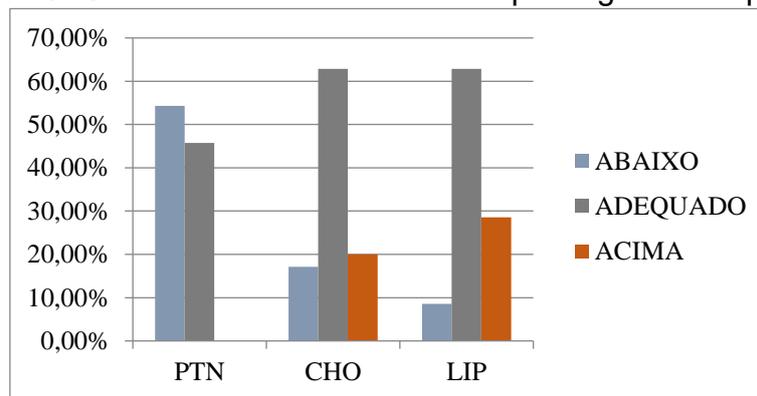
A análise dos dados mostra que, qualitativamente, a maioria das gestantes alimentava-se com leite e derivados, carnes e ovos, cereais e leguminosas, frutas e verduras diariamente, mas, em contrapartida, o consumo se dava, muitas vezes, excedendo as porções recomendadas de cada grupo alimentar, ingerindo, portanto, além das necessidades energéticas ideais. Além disso, o consumo diário de óleos e gorduras e de bebidas açucaradas também aparecem com frequência, sendo 94,29% e 54,29%, respectivamente, ressaltando que em mais da metade das entrevistadas a ingestão de petiscos (62,86%) e embutidos (51,42%) se dava em frequência semanal e em grandes quantidades. Os hábitos alimentares são interferidos por fatores como cultura, rotina, renda e escolaridade, por exemplo, e estes podem ser prejudiciais quando inadequados, com destaque no período gestação. Entre os hábitos que contribuem com aumento de peso estão a ingestão aumentada de bebidas com adição de açúcar e o consumo de alimentos com alto teor calórico e lipídico, sendo pobres em fibras, micronutrientes e água (GONCALVES *et al.*, 2018).

Os alimentos ricos em vitaminas e minerais, como o grupo das frutas, legumes e tubérculos e o grupo das carnes e ovos não eram consumidos

diariamente por 37,14% das entrevistadas, limitando a ingestão dos nutrientes necessários para uma alimentação adequada durante a gestação. A figura 3 mostra o consumo de macronutrientes pelas gestantes, detalhando a classificação como abaixo, adequada e acima da recomendação dos mesmos de acordo com Vitolo (2010) e SBD (2020).

Em relação à composição dos macronutrientes consumidos pelas gestantes, a proteína foi o nutriente que estava em déficit dietético em 54,29% (n=19) das entrevistadas, enquanto o carboidrato e o lipídio mantiveram-se empatados no consumo adequado em 62,86% (n=22) das gestantes. No que diz respeito ao consumo excessivo, nota-se o lipídio como destaque, ingerido além da recomendação em 28,57% (n=10) dos casos. O micronutriente ligado diretamente com a SHG é o sódio, que foi contabilizado em 62,86% (n=22) acima do aconselhado.

Figura 3- Consumo de macronutrientes pelas gestantes participantes.



Na gravidez ocorrem alterações fisiológicas no organismo materno que aumentam necessidades de nutrientes essenciais. Portanto, o consumo inadequado de macro ou micronutrientes pela gestante pode levar a uma competição entre a mãe e o feto, limitando a disponibilidade dos nutrientes necessários ao adequado crescimento fetal, sendo o estado nutricional materno indicador de saúde e qualidade de vida tanto para a mulher quanto para o crescimento do seu filho, sobretudo no peso ao nascer, uma vez que a única fonte de nutrientes do concepto é constituída pelas reservas nutricionais e ingestão alimentar materna (MELO *et al.*, 2007).

No que se refere aos recém-nascidos (RNs) das entrevistadas, 51,43% (n=18) foram do sexo feminino e 48,57% (n=17) do sexo masculino, onde destes, 68,57% (n=24) permaneceram em alojamento conjunto com a mãe e 31,43% (n=11) necessitaram de cuidados intensivos em UTI Neonatal. Quanto à classificação de peso por idade gestacional, de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), 20% (n=7) nasceram PIG, 74,29% (n=26) AIG e 5,71% (n=2) GIG e destes 45,71% (n=16) são classificados como pré-termos (<37 semanas) e 54,29% (n=19) a termo (37-41 semanas), não havendo nenhum pós-termo (>41 semanas). A obesidade, a hipertensão crônica e o diabetes *mellitus* estão entre os fatores de risco para a SHG. No Brasil, as SHG acometem cerca de 5% a 10% das gestações, com incidência calculada em 1,5% de pré-eclâmpsia e 0,5 % de eclâmpsia. Além das altas taxas de mortalidade, podem levar a limitações definitivas na saúde materna e a graves consequências ao feto e ao RN, sendo a maior causa de prematuridade no Brasil (OMS, 2014; BRASIL, 2019). Laginestra *et al.* (2019) complementam que para os recém-nascidos de mães diabéticas, os riscos de complicações imediatas são altos, incluindo hemorragia intracraniana, distócia de ombro, hipoglicemia neonatal, icterícia e desconforto respiratório, sendo necessários internamentos em UTIs Neonatal.

Embora todas as gestantes do estudo tenham desenvolvido as patologias SHG e/ou DMG, apenas 5,7% (n=2) tinham acompanhamento nutricional e seguiam plano alimentar, sendo classificadas como eutróficas. A nutrição pode interferir significativamente na saúde materna e prevenir intercorrências da gravidez, como também no desenvolvimento e crescimento do feto. A ausência de doença de origem física ou psicológica materna ou fetal resulta na concepção de um bebê saudável, portanto, é fundamental uma nutrição adequada para uma gestação saudável e positiva (ROSS *et al.*, 2016).

Diante de todos os dados do estudo, destaca-se o papel da nutrição no processo de conscientização e prevenção do desenvolvimento de patologias na gestação, sendo na forma de orientação ou de acompanhamento minucioso de gestantes nos APNs. De acordo com Bueno (2016), o papel do Nutricionista no APN é fundamental nas formas preventiva e terapêutica, seja para estabelecer o estado nutricional da gestante e identificar fatores de riscos nutricionais, como para adequar a dieta e atender às necessidades materno-fetais em variedades

e quantidades específicas, visto que a alimentação balanceada é necessária para adquirir as exigências nutricionais elevadas da gestação e permitir ajustes fisiológicos necessários no organismo materno para adequado desenvolvimento fetal.

Visando futuros desfechos favoráveis, foram realizadas orientações nutricionais mensais em reuniões para grupos de gestantes no Hospital APMI, abordando a importância da nutrição gestacional e puerperal como meio de prevenção e controle de patologias, garantindo alimentação equilibrada e nutritiva, e conseqüentemente saúde e bem-estar. Para Sobral *et al.* (2019), é indispensável e determinante o acompanhamento completo e eficaz da gestante, abrangendo-a de forma ampla, visando compreender o estilo de vida, hábitos alimentares, perfil clínico e nutricional, que em conjunto, irão possibilitar a prevenção de morbidades e a promoção da saúde, gerando um desfecho favorável durante a gestação e ao final da mesma, incluindo a lactação, refletindo no bem-estar materno-fetal e neonatal.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível constatar neste estudo que as patologias SHG e DMG estão diretamente ligadas às condições nutricionais das gestantes, visto que a maioria encontrava-se em sobrepeso ou obesidade nos períodos pré-gestacional e gestacional, podendo inferir o estado nutricional aos hábitos alimentares inadequados.

O desequilíbrio na alimentação qualiquantitativa das gestantes foi verificado através das grandes quantidades de calorias ingeridas através do consumo excessivo de grupos alimentares essenciais, ingestão de alimentos ultraprocessados, embutidos e bebidas industrializadas de forma frequente, fazendo com que, as patologias desencadeadas na gestação se agravassem, tornando-se risco para a saúde materno-fetal e posteriormente para o recém-nascido.

Além disso, identificou-se que a grande maioria das gestações precisou ser interrompida por meio de intervenção cirúrgica devido à condição clínica da mãe e dos riscos ao feto, gerando recém-nascidos caracterizados como FIG e

pré-termos, necessitando cuidados intensivos em UTI Neonatal de forma imediata.

Com base nos estudos apresentados, é essencial que as gestantes sejam acompanhadas de forma mais efetiva pela equipe de saúde, principalmente no que tange ao ganho de peso à dieta. Ressalta-se o papel da nutrição nas formas preventiva e terapêutica, contribuindo para evitar riscos gestacionais e garantindo desfechos materno-fetais e neonatais favoráveis.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Marcos Benatti *et al.* Relação entre risco gestacional e tipo de parto na gravidez de alto risco. **Revista da Escola de Enfermagem USP**, v. 54, e. 03526, São Paulo, 2020. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/reeusp/a/kqvyvpxg7XkznD4HgnTmLft/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 02 nov.2022

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Gestação de alto risco: manual técnico**. 5 ed. Brasília, 2012. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_tecnico_gestacao_alto_risco.pdf> Acesso em 29 agosto.2021.

BRASIL. Ministério da Saúde; Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. **Relatório do Estado Nutricional**. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/relatoriopublico/index>> Acesso em 21 nov.2022.

BRASIL. Ministério da Saúde; SOCIEDADE BENEFICENTE ISRAELITA BRASILEIRA ALBERT EINSTEIN. **Saúde da Mulher na gestação, parto e puerpério**. Brasília, 2019. Disponível em: <<https://atencaobasica.saude.rs.gov.br/upload/arquivos/202001/03091259-nt-gestante-planificasus.pdf>> Acesso em 19 out.2021.

BUENO, Aline Aparecida; BESERRA, Jéssica Aparecida Soares; WEBER, Márcia Lopes. Características da alimentação no período gestacional. **Revista Life Style**, v. 3, n. 2, p. 29–42, 2016. Disponível em: <<https://revistas.unasp.edu.br/LifestyleJournal/article/view/752>> Acesso em: 12 set. 2021.

CRIVELLENTI, Livia Castro *et al.* Associação entre o Índice de Qualidade da Dieta Adaptado para Gestantes (IQDAG) e o excesso de peso materno. **Revista Brasileira Saúde Maternal Infantil**, v. 19, n. 2, p. 285-294, Recife, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbsmi/a/VVvMrVrQv6QZTVBYHksWvkk/>> Acesso em 05 nov.2022.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA (FEBRASGO) *et al.*, Rastreamento e diagnóstico de Diabetes Mellitus gestacional no Brasil. **Revista FEMIPA**, v 11, n. 47, p. 786-796, São Paulo, 2019. Disponível em <<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/12/1046553/femina-2019-4711-786-796.pdf>> Acesso em 06 set.2021.

FURLAN, Caroline *et al.* Excesso de peso e consumo alimentar de gestantes atendidas em unidades básicas de saúde. **Revista Saúde**, v 2, p.45, Santa Maria, 2019. Disponível em <<https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/36625/pdf>> Acesso em 05 nov.2022.

GABBE, Steven. G. **Obstetrícia**. Grupo GEN, 2015. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153882/>> Acesso em: 02 out. 2021.

GONCALVES *et al.* Perfil alimentar e nutricional durante a gestação. **IV Mostra de Trabalhos do Curso de Nutrição do Univag**, Varzea Grande, MT, 2018. Disponível em <<http://www.periodicos.univag.com.br/index.php/mostranutri/article/view/1236/1396>> Acesso em 05 nov.2022.

INSTITUTE OF MEDICINE (US) AND NATIONAL RESEARCH COUNCIL (US) COMMITTEE TO REEXAMINE IOM PREGNANCY WEIGHT GUIDELINES. In: RASMUSSEN, Kathleen, YAKTINE, Ann. **Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines**. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/>> Acesso em: 04 out.2021.

KAPLAN, Norman. M .; VICTOR, Ronald. G. **Hipertensão Clínica de Kaplan**. Grupo A, 2015. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536327129/>> Acesso em: 04 out. 2021.

KERBER, Guenevere de Franceschi; MELERE, Cristiane. Prevalência de síndromes hipertensivas gestacionais em usuárias de um hospital no sul do Brasil. **Revista Cuidarte**, v.8, p. 1899-1906, São Leopoldo, Brasil, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.org.co/pdf/cuid/v8n3/2216-0973-cuid-08-03-1899.pdf> > Acesso em: 01 out.2021.

LAGINESTRA, Anna Julia de Contte *et al.* Diabetes Mellitus Gestacional e complicações fetais e neonatais. **Revista Cadernos de Medicina**, v. 2, n. 3, p.40-47, Brasil, 2019. Disponível em <<https://revista.unifeso.edu.br/index.php/cadernosdemedicinaunifeso/article/view/1675>> Acesso em 30 agosto.2021.

MAGALHAES, Elma Izze da Silva *et al.* Prevalência e fatores associados ao ganho de peso gestacional excessivo em unidades de saúde do Sudoeste da Bahia. **Revista Brasil Epidemiológica**, v. 18 , n. 4, p. 858-869, Bahia, 2015. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/pdf/rbepid/2015.v18n4/858->

869/pt#:~:text=Estudos%20t%C3%AAm%20demonstrado%20que%20um,trau ma%2C%20asfixia%20e%20morte%20perinatal> Acesso em: 07 out.2021.

MELO, Adriana Suely de Oliveira *et al.* Estado nutricional materno, ganho de peso gestacional e peso ao nascer. **Revista Brasileira Epidemiologia**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 249-257, Brasil, 2007. Disponível em <[MORON, Antonio. F.; CAMANO, Luiz.; JÚNIOR, Luiz. K. **Obstetrícia**. Editora Manole, 2011. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520438251/>> Acesso em: 02 out. 2021.](https://www.scielo.br/j/rbepid/a/Bf6bsHPkVq6cBBDpgrmKD38h/?lang=pt#:~:text=desnutri%C3%A7%C3%A3o%20(23%25).- ,Um%20alto%20percentual%20de%20gestantes%20ganhou%20peso%20exce ssivo%20tanto%20no,%2Dchave%3A%20Peso%20ao%20nascer.> Acesso em 30 agosto.2021.</p></div><div data-bbox=)

NAST, Martha *et al.* Ganho de peso excessivo na gestação e fator de risco para o excesso de peso em mulheres. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 35, n. 12, p. 536-540, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbgo/a/JSyhK3ytGg59HkFnMYg7yKH/abstract/?lang=pt> > Acesso em 10 fev.2022.

NOGUEIRA, Anelise Impelizeri; CARREIRO, Marina Pimenta. Obesidade e gravidez. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 23, n. 1, p. 88-98, Brasil, 2013. Disponível em: <<http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/15>> Acesso em: 28 set. 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Recomendações da OMS para a prevenção e tratamento da pré-eclâmpsia e da eclâmpsia**. Suíça, 2014. Disponível em: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/9789241548335/pt/ > Acesso em 16 out.2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Recomendações da OMS sobre cuidados pré-natais para uma experiência positiva na gravidez**. Switzerland, 2016. Disponível em <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250800/WHO-RHR-16.12-por.pdf;jsessionid=4FE5A957E6CDBFE7882863D145B55B99?sequence=2>> Acesso em 29 agosto.2021.

RODRIGUES, Antonia Regynara Moreira *et al.* Gravidez de alto risco: análise dos determinantes de saúde. **Revista Sanare**, Sobral, v. 16, n. 1, p. 23-28, 2017. Disponível em: <<https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/viewFile/1135/620> > Acesso em: 05 out.2021.

ROSS, A Catharine *et al.* **Nutrição Moderna de Shils, na saúde e na doença**, 11ª Edição. Editora Manole, 2016, Barueri, São Paulo.

SASS, Nelson. **Obstetrícia**. Grupo GEN, 2013. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-277-2346-6>> Acesso em: 03 out. 2021.

SILVA, Carlos.Henrique *et al.* **Manual SOGIMIG - Gravidez e puerpério de alto risco.** MedBook Editora, 2018. Disponível em:
<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786557830192/>> Acesso em: 03 out. 2021.

SOBRAL, Bruna Eduarda Veras; NASCIMENTO, Maiara Thaís do. **Gestação de alto risco: Perfil clínico e nutricional de mulheres encaminhadas ao ambulatório de Nutrição do IMIP**, 2019. 30 f. TCC (Graduação)- Curso de Nutrição, Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife/PE, 2019. Disponível em
<<https://tcc.fps.edu.br/bitstream/fpsrepo/388/1/Gesta%C3%A7%C3%A3o%20de%20alto%20risco%20perfil%20cl%C3%ADnico%20e%20nutricional%20de.pdf>> Acesso em 31 agosto.2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020.** Brasil, 2020. Disponível em:
<<http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>> Acesso em 01 out.2021.

VITOLLO, Márcia Regina. **Nutrição da gestação ao envelhecimento.** Editora Rubio: Rio de Janeiro, RJ, 2010.

DESEMPENHO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE *Phytophthora infestans*

Prisciany Alana Grellmann¹
Eliza Gralak²
Daicon Godeski Moreira³
Mateus Cassol Tagliani⁴

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi verificar o manejo mais eficiente no controle desta doença, em função da aplicação de diferentes programas fungicidas. As aplicações foram realizadas uniformemente com o mesmo volume de calda. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso contendo quatro grupos de tratamentos fúngicos (preventivo, alerta e curativo), os tratamentos utilizados foram: T1 – Testemunha (sem aplicação de fungicida); T2 - (Propinebe) 3000g/ha; T3 – (Cloridrato de Propamocarbe + Fenamidona) 1700 ml/ha; T4 – (Cloridrato de Propamocarbe + Fluopicolida) 1250 ml/ha; T5 – (Clorotalonil) 1750 ml/ha; T6 - (Bentiavalicarbe Isoproílico + Clorotalonil) 800 ml/ha; T7 – (Bentiavalicarbe Isoproílico + Fluazinam) 400 ml/ha; T8 - (Clorotalonil) 1750 ml/ha; T9 – (Mandipropamida + Clorotalonil) 600 ml/ha; T10 - (Metalaxil–M + Mancozebe) 2500 g/ha; T11 – (Dimetomorfe + Mancozebe) 2500 g/ha; T12 – (Metiram + Piraclostrobina) 3000 g/ha; T13 – (Dimetomorfe + Clorotalonil) 2000 ml/ha. Ao analisarmos as variáveis, constatou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados, especialmente em relação à área abaixo da curva de progresso da doença.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*. Requeima. Doença.

ABSTRACT: The objective of this work was to verify the most efficient management, control of this disease, depending on the application of different fungicides programs. The applications were performed uniformly with the same volume of syrup. The treatments used were: T1 – Testemunha (no fungicide application); T2 - (Propineb) 3000g/ha; T3 – (Propamocarbe Hydrochloride + Fenamidone) 1700ml/ha; T4 – (Propamocarbe Hydrochloride + Fluopicolida) 1250 ml/ha; T5 – (Chlorothalonil) 1750 ml/ha; T6 - (Bentiavalicarbe Isoproílico + Chlorothalonil) 800 ml/ha; T7 – (Isopropyl Bentiavalicarbe + Fluazinam) 400 ml/ha; T8 - (Chlorothalonil) 1750 ml/ha; T9 – (Mandipropamide + Chlorothalonil) 600 ml/ha; T10 - (Metalaxil–M + Mancozebe) 2500 g/ha; T11 – (Dimetomorfe + Mancozebe) 2500 g/ha; T12 (Metiram + Piraclostrobin) 3000 g/ha; T13 – (Dimetomorfe + Chlorothalonil) 2000 ml/ha. When analyzing the variables, it was found that there was a significant difference between the treatments used, especially in relation to the area below the disease progress curve.

Keywords: *Phytophthora infestans*. Late blight. Disease.

1 INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum*) é originária do Chile e do Peru, sendo cultivada há mais de 7.000 mil anos, foi introduzida na Europa pelos espanhóis no século XVI

¹ Eng^a Agrônoma pela Ugv Centro Universitário, União da Vitória - PR, Brasil. (aga-prisciany.alana@ugv.edu.br)

² Docente do curso de Engenharia Agrônoma do Centro Universitário Campo Real, Guarapuava – PR, Brasil. (prof_elizagralak@camporeal.edu.br).

³ Me., Docente do curso de Agronomia da Ugv Centro Universitário, União da Vitória - PR, Brasil. (prof_daicongodeski@ugv.edu.br)

⁴ Me., Docente orientador do curso de Agronomia da Ugv Centro Universitário, União da Vitória - PR, Brasil. (prof_mateuscassol@ugv.edu.br)

espalhando-se para ser cultivada em cerca de 130 países e consumida por mais de um bilhão de pessoas (PEREIRA, 2021).

É uma planta que apresenta em média 75 cm de altura, suas folhas globosas de coloração verde escura. É uma cultura que se adapta a temperaturas amenas, entre 15°C e 20°C durante seu ciclo vegetativo (REIS, 2008). É o terceiro alimento mais consumido e importante do mundo, sendo superada apenas pelo arroz e trigo (TOFOLI, 2011).

A produção mundial vem crescendo, em 2009 foi de 329,5 milhões de toneladas, produzida em uma área de 18,6 milhões de hectares, constituindo-se numa das principais fontes de alimento para a humanidade (FAOSTAT, 2011). Atualmente a produção de batata é a quinta cultura de maior produção no mundo, superando soja, mandioca, beterraba e tomate. Em 2018 sua produção mundial foi superior a 368 milhões de toneladas, colhidos em 17,58 milhões de hectares, com a produtividade em média de 20,94 toneladas por hectare.

Os maiores produtores mundiais são China com 90,32 milhões de toneladas a Índia com produção de 48,52 milhões de toneladas. O Brasil é o 21º produtor mundial, com produção de 3,68 milhões de toneladas em 118 mil hectares em 2019 (EMBRAPA, 2021).

Tais índices produtivos podem sofrer alterações ano após ano em função do aparecimento de diversas doenças. As principais que acometem a cultura são a murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), a canela-preta (*Erwinia* spp.), mancha de alternaria (*Alternaria solani*) e, em especial, a requeima (*Phytophthora infestans*) (TÖFOLI, 2012).

Ainda de acordo com o mesmo autor, as doenças fúngicas podem ser limitantes e causar sérios prejuízos à cadeia produtiva da batata. Elas podem afetar de forma direta a germinação, a emergência, o desenvolvimento vegetativo e o ciclo da cultura, assim como reduzir a produtividade e a qualidade de tubérculos.

No Brasil, a requeima é a principal doença da cultura da batata, sendo os prejuízos causados na lavoura dependentes do grau de suscetibilidade da cultivar, das condições climáticas, dos manejos empregados pelos produtores, e pela agressividade do patógeno, variando de 10 a 100% de perda, caso não se adote os manejos fitossanitários recomendados (REIS, 2010).

A requeima pode interferir em qualquer fase do ciclo vegetativo da cultura, desde as estruturas vegetais, como hastes e folhas, como os próprios tubérculos, estrutura de maior interesse comercial, depreciando seu valor por deixar visíveis lesões aprofundadas na epiderme, de coloração castanha e pouco definidas (TOFOLI, et. al., 2012).

O clima tem forte influência neste processo, pois quando se persiste um clima muito úmido, as manchas aumentam rapidamente, e em função disso, pode-se ocasionar a morte do tecido da porção acima da lesão. Já no tubérculo forma uma podridão, chamada comumente de podridão chocolate, que, ao longo do tempo, torna-se escurecida (SALA; TOFOLI, 2016).

As medidas de controle fúngicas na batata vêm sendo manejado pelo próprio produtor. Tendo em vista que um local de plantio adequado é o principal. Também é fundamental o uso de uma semente sadia, para evitar a entrada de novos patógenos na lavoura, assim terá baixos níveis de doenças e um alto índice de produtividade. Preparo do solo é ideal para a eliminação de pés de grade, evitando a umidade, e conseqüentemente reduzindo as doenças como rizoctoniose, murcha de fusarium e mofo branco. O plantio deve-se ter de 5 a 7 cm de profundidade para ter rápida emergência das plantas (TOFOLI, 2012).

Além disso, Batista (2006) ressalta que para se ter uma medida de controle eficiente, deve-se ter um plantio de batata-semente e mudas saudias, local de plantio adequado, optando por materiais com algum nível de resistência, utilizando-se adubação equilibrada, evitando-se plantios adensados, tendo um controle da irrigação, do manejo das plantas invasoras e voluntarias, e eliminando-se tubérculos e frutos remanescentes da safra anterior.

A rotação de culturas é uma técnica que pode ser utilizada a fim de se quebra o ciclo de vida do agente patogênico, uma vez que a semeadura de plantas que não sejam hospedeiras do fungo pode contribuir para a diminuição da taxa de infecção e do avanço da doença na área (CARVALHO, 2018).

O mesmo autor ressalta ainda, que a rotação de culturas pode ser uma estratégia eficiente e menos agressiva ao ambiente. Na rotação, os restos culturais são mineralizados pela decomposição dos microrganismos, de maneira que o inoculo da doença é eliminado ou mantido abaixo da linha de infecção.

Tendo em vista a importância de uma boa sanidade da cultura da batata ao longo do seu ciclo vegetativo, o objetivo deste trabalho é propor um controle de manejo eficiente para as principais doenças que incidem na cultura da batata, verificando o desempenho de programas de fungicidas no controle, principalmente, da requeima (*Phytophthora infestans*) e demais doenças da batateira e seus impactos na produtividade e qualidade da batata.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no município de Irineópolis/SC, e o experimento conduzido na fazenda Nossa Senhora Aparecida (26°16'20.5"S e 50°46'15.6"W), cujo solo é classificado como Gleissolo. Este tipo de solo tem um alto potencial para o uso agrícola, tendo em média de 1 a 2m de profundidade e com boas condições físicas quando corrigida a fertilidade se apresentar restrições naturais (FONTOURA et. al., 2015).

Altitude da região é de 762m, predominando o clima temperado, do tipo Cfb, conforme a Classificação de Köppen. Esse tipo de clima possui ocorrência de geadas durante o inverno e temperaturas medias anuais de 17,5°C, contando boa distribuição de chuva ao longo do ano, pluviosidade média anual de 1512 mm.

A cultivar de batata utilizada no experimento foi a cv. Ágata, sementes G1, plantadas em linhas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso contendo 4 grupos de tratamentos fúngicos (preventivo, alerta e curativo), descritos na tabela 1, mais a testemunha, com 4 repetições. Cada parcela compõe 24m², contendo seis linhas de plantio com 5 metros de comprimento.

A aplicação dos tratamentos se deu por intermédio de equipamento costal pressurizado com CO₂, com 200 litros/ha de vazão, ponta TT11003 leque simples, barra lateral.

Neste experimento foi avaliado o desempenho de programas de fungicidas no controle da requeima (*Phytophthora infestans*) que vem sendo a principal doença causada na cultura da batata, e demais doenças da batateira e seus impactos na produtividade e qualidade da batata.

Tabela 1 - Tratamentos, doses e manejo da aplicação de fungicidas em experimento conduzido visando o manejo de doenças fúngicas na cultura da batata, Irineópolis, SC, 2021.

TRATAMENTO	DOSE	APLICAÇÃO
Testemunha	-	-
Antracol 700 PM	3000 g/ha	Preventivo
Consento	1700 ml/ha	Alerta
Infinito	1250 ml/ha	Curativo
Absoluto SC	1750 ml/ha	Preventivo
Totalit	800 ml/ha	Alerta
Completo	400 ml/ha	Curativo
Bravonil	1750 ml/ha	Preventivo
Revus Opti	600 ml/ha	Alerta
Ridomil Gold MZ	2500 g/ha	Curativo
Acrobat MZ	2500 g/ha	Preventivo
Cabrio Top	3000 g/ha	Alerta
Forum Plus	2000 ml/ha	Curativo

Os tubérculos foram classificados por calibre, obedecendo a tabela de tamanho do SEAGESP, onde as batatas de tamanho superior a 40mm no menor diâmetro foram classificadas como especiais e as inferiores foram classificadas como descarte. Devido a geada precoce, tivemos baixa frequência de tubérculos maiores a 70mm no menor diâmetro, todos os encontrados nessa classe foram adicionados a classe especial.

Foi avaliada a severidade da doença e a produtividade obtida a partir da aplicação dos defensivos. Em seguida, as médias dos tratamentos foram submetidos a análise de variância e tiveram suas médias comparadas pelo teste de Duncan a 1% de probabilidade do erro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do presente estudo foi constatada apenas a presença da requeima. Assim, de acordo com os resultados obtidos e apresentados na tabela 1, é possível observar que não houve diferença significativa entre os produtos químicos aplicados, contudo, todos se diferenciaram da testemunha sem nenhuma aplicação.

Ressalta-se entretanto, que na testemunha, bem como em todos os tratamentos foi aplicado inseticida conforme a necessidade previamente determinada

nas avaliações, não sendo verificados sinais de fitotoxicidade em nenhuma das aplicações.

Tabela 1 -Avaliações de severidade em dois programas distintos (alerta e curativo), e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), Irineópolis, SC, 2021.

TRATAMENTOS	PROGRAMA			AACPD
	ALERTA		CURATIVO	
	07/05	14/05	21/05	
Testemunha	2,2 b	5,0 b	15,5 b	105,87 b
Antracol + Consentó + Infinito	0,0 a	0,0 a	2,5 a	8,75 a
Absoluto + Totaliti + Completto	0,0 a	0,0 a	1,5 a	5,25 a
Bravonil + Revus Opti + Ridomil Gold	0,0 a	0,0 a	1,25 a	4,37 a
Acrobat Mz + Cabrio Top + Forum Plus	0,0 a	0,0 a	1,0 a	3,5 a
Coefficiente de Variação (%)	220,36	154,92	106,43	132,25

Devido ao clima seco no início do ciclo da cultura, observou-se o aparecimento tardio da doença na lavoura, bem como uma baixa severidade. O presente estudo foi encerrado antes do previsto devido da geada severa, reduzindo o ciclo planejado da cultura em 15 dias (Figura 1).

Figura 1. Morte prematura da cultura da batata em função de geada severa durante o desenvolvimento do ciclo vegetativo, em todos os tratamentos aplicados, testemunha (a), Antracol + Consentó + Infinito (b), Absoluto + Totaliti + Completto (c), Bravonil + Revus Opti + Ridomil Gold (d) e Acrobat Mz + Cabrio Top + Forum Plus (e), Irineópolis, SC, 2021.



O aparecimento tardio da requeima na lavoura, 57 dias após o plantio, se deve principalmente ao clima seco, porém depois do início da incidência da doença percebeu-se a dificuldade de controle que a mesma oferece.

Os sintomas de requeima nas folhas normalmente são caracterizados pelas manchas de coloração verde clara ou escura, de tamanhos variáveis. São localizados nas bordas dos folíolos. Ao sintoma se evoluir na folha, torna-se mais escura, com aspectos circulares e geralmente com um aspecto encharcado (TOFOLI, et. al., 2017).

Em relação a esta doença, forma-se um anel de esporulação formado por esporângios e esporangióforos do patógeno, na face inferior das lesões, quando se tem temperaturas altas e umidade. Este anel tem um aspecto aveludado com

coloração branca acinzentada (SALES, 2011). Quando o tecido foliar é afetado as lesões acabam se tornando necróticas e ressecadas, apresentando um aspecto de queima (AMORIN *et al.*, 2018).

O ciclo completo da requeima ocorre em menos de cinco dias em cultivares suscetíveis, sendo que os esporos também infectam os tubérculos, os quais apodrecem durante o armazenamento. Podem atuar como fonte de inóculo primário se no seguinte plantio forem utilizados como tubérculos semente (ZANOTTA, 2019).

O método de controle mais adotado atualmente para esta doença é o químico, pois nele são utilizados diferentes princípios ativos que possuem grande efetividade no controle quando rotacionados entre si, especialmente em aplicações preventivas (TOFOLI *et al.*, 2016).

Contudo, um aumento significativo nos custos de produção vem sendo observado nos últimos anos para o controle de requeima. Segundo Pereira (2021), novas raças mais agressivas e destrutivas estão surgindo e com isso o manejo de aplicações realizadas incorretamente provocam o surgimento de fungos fitopatogênicos resistentes aos produtos aplicados.

Em relação à área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), a testemunha diferenciou-se significativamente dos demais tratamentos. Em relação aos produtos químicos aplicados, apesar de não diferirem entre si, observa-se, de acordo com a tabela 1, que o programa Antracol associado à Consentó e Infinito apresentou maior AACPD (8,75) em relação aos demais programas.

A área abaixo da curva de progresso da doença é uma medida de ampla utilização na epidemiologia de doenças policíclicas, especialmente em estudos que inferem a respeito da resistência quantitativa dos genótipos. Contudo, para a obtenção do valor final desta área é necessário um maior número de avaliações ao longo do tempo. A colheita do presente estudo foi realizada 112 dias após o plantio, sendo os tubérculos classificados por calibre, obedecendo a tabela de tamanho do Seagesp, sendo àquelas com tamanho superior a 40 mm no menor diâmetro classificadas como especiais, e, as inferiores, classificadas como descarte.

Tabela 2 - Produtividade estratificada de batata submetida à aplicação de diferentes sistemas de manejo para a doença da requeima, Irineópolis, SC, 2021.

TRATAMENTOS	PRODUTIVIDADE		
	Batata Especial (kg/ha)	Batata Descarte (kg/ha)	Total (kg/ha)
Testemunha	13671,87 b	1875,0 a	15546,87 b
Antracol + Consentio + Infinito	21093,75 ab	2812,5 a	23906,25 a
Absoluto + Totaliti + Completto	19921,87 ab	3046,87 a	22968,75 ab
Bravonil + Revus Opti + Ridomil Gold	22656,25 a	2343,75 a	25000,0 a
Acrobat Mz + Cabrio Top + Forum Plus	21093,75 ab	2421,87 a	23515,62 a
Coeficiente de Variação (%)	16,79	60,61	16,70

Ao analisarmos a produtividade de batata especial (tabela 2), percebe-se que o programa contendo Bravonil associado à Revus Opti e Ridomil Gold MZ apresentou produtividade maior que os demais, contudo diferenciando-se significativamente apenas da testemunha.

Segundo Tofoli *et al.*, (2012) os melhores resultados foram obtidos com as misturas contendo os fungicidas Infinito e Acrobat MZ ou com produtos com diferentes níveis de mobilidade e alta tenacidade. Os menores períodos de controle foram obtidos com mancozebe e clorotalonil. Esses fungicidas de contato são expostos de forma contínua a fatores ambientais externos como fotólise, hidrólise, volatilização, ação de chuvas e umidade (AZEVEDO, 2007).

Os tratamentos Cabrio Top e Bravonil apresentaram os menores níveis de controle em estudos realizados por Geraldtes *et al.* (2002), porém superiores à testemunha. A ação protetora e residual observada em Bravonil e Revus opti, com ingrediente ativo Clorotalonil, pode ser explicada pela sua forte aderência às ceras presentes na superfície foliar, sendo considerado um bom controle para a requeima da batata (DUARTE *et al.*, 2008).

De acordo com Filho *et al.*, (2005), a rotação de princípios ativos com diferentes modos de ação compreende uma forma eficaz de evitar a resistência, mas não descarta a necessidade de se procurar novas moléculas. Os custos com o controle químico dessa doença são altos. No Brasil, calcula-se que os gastos com o controle de requeima correspondem entre 15 e 20% dos custos de produção (TOFOLI, 2011).

Já em relação à produtividade total de tubérculos (Figura 2), observou-se que todos os produtos utilizados se sobressaíram em relação à testemunha, contudo, entre si, não se constatou diferença significativa (tabela 2).

Figura 2. Produtividade da cultura da batata em função dos tratamentos aplicados para controle da requeima, testemunha (a), Antracol + Consentó + Infinito (b), Absoluto + Totaliti + Completo (c), Bravonil + Revus Opti + Ridomil Gold (d) e Acrobat Mz + Cabrio Top + Forum Plus (e), Irineópolis, SC, 2021.



4 CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizado este trabalho, os fungicidas compostos de Acrobat Mz + Cabrio Top + Forum Plus apresentaram melhor eficiência no controle do fungo *Phytophthora infestans*, na cultura da batata.

O grupo de fungicidas Bravonil + Revus Opti + Ridomil Gold obteve melhores valores de produtividade. No controle químico, para que haja sucesso, independentemente do modo de ação do fungicida, o importante é a realização da aplicação preventiva, isto é, antes da ocorrência da doença.

REFERÊNCIAS

AMORIM, L., BERGAMIN FILHO, A., REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia, Princípios e Conceitos**. Editora Agronômica Ceres. p. 573, ed. 5 2018.

AZEVEDO, L.A.S. **Fungicidas sistêmicos: prática e teoria**. Campinas: O Autor, 2007. 290p.

BATISTA, D. **Dinâmica de inóculo de *Alternaria solani*, Efeito da densidade de plantio na intensidade da pinta preta e requeima e previsão dessas doenças em tomateiro e batata**. 1975. Tese de Doutorado (Pós-graduação em Fitopatologia) - Universidade Federal de Viçosa, [S. l.], 2006.

CARVALHO, F. S. **Diferentes princípios ativos de fungicidas no tratamento de batata no controle da *Rizoctonia solani***. (Graduação). p.28. Patrocínio - MG.Unicerp, 2018.

DUARTE, H. S. S.; ZAMBOLIM, L; RODRIGUES, F. Á; RIOS, J. A. Efeito do silicato de potássio isoladamente ou em mistura com fungicida no controle da requeima da batateira. **Summa Phytopathologica**, v.34, n.1, p.68-70, 2008.

EMBRAPA. **Sistemas de produção da batata. Introdução e importância econômica**. Disponível

em:https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoif6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_i

d=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8803&p_r_p_-996514994_topicId=1301. Acesso em: 30 de outubro de 2021.

FAOSTAT; **Eficiência na produção de batata**. Campinas, 2021. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/357529/1/Marcomini_GilsonRogerio_D.pdf. Acessado em 01 de junho de 2021.

FOUNTOURA, S. M. V., *et al.* **Fertilidade do solo e seu manejo em sistemas de plantio direto no Centro-Sul do Paraná**. 1 ed. Fundação Agrária de Pesquisa. Guarapuava – PR. 146 p. 2015.

GERALDES, M.H.B., VENÂNCIO, W. S.; VAN SANTEN, M.L.; BEGLIOMINI. E.; TROJAN, D.G.; RODRIGUES, M.A. T.; JORGE, L. Z.; VIEIRA, J.F. Avaliação de diferentes fungicidas no controle da requeima na cultura da batata. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, suplemento, p. 114, 2002.

LOPES, U. P. MICHEREFF, S. J. Desafios do manejo de doenças radiculares causadas por fungos. 1. ed. - Recife: **EDUFRPE**, 2018. P. 208.

PEREIRA, Ivan dos Santos; CAMPOS, Angela Diniz, GOMES, Cesar Bauer, PORTO, Fabiane Grecco da Silva; MACEDO, Juline Kiesow. **Óleo essencial de chinchilho (Tagetes minuta L.) como alternativa para o controle da requeima na cultura da batata**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/980684/1/14315623831PB.pdf> Acessado em 30 de maio de 2021.

PEREIRA, Arione S.; **A evolução da cultura da batata no Brasil**. Viçosa, 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/928468/1/Digitalizar0018.pdf>. Acessado em 20 de maio de 2021.

PEREIRA, Lilian Silveira; **Interações bemisia tabaci biotipo b e tomato chlorosis virus em clones de batata**. Campinas, 2016. Disponível em: <http://www.iac.agricultura.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/repositorio/storage/pb505212.pdf>. Acessado em 30 de maio de 2021.

REIS, J. C. S. **Cultivo de batata cv. Ágata sob diferentes fontes e concentrações de adubação potássica**. 2018. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Vitória da Conquista, Bahia – Brasil.

SALA, F. J. S., TÖFOLI, J.G. **Cultura da Batata: Pragas e Doenças**. 1 ed. São Paulo – SP. 2016.

SALES, L. **Respostas Fisiológicas e agronômicas da cultura da Batata em função do espaçamento entre plantas e épocas de amontoa**. 2009. Dissertação de Mestrado (Agronomia/ Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Centro-oeste, [S. I.], 2011.

TOFOLI, Jesus G.; **Ação de fungicidas e indutores de resistência no controle da requeima e pinta preta na cultura da batata**. Piracicaba, 2011.

TOFOLI, Jesus G.; **Doenças fúngicas da cultura da batata: sintomas, etiologia e manejo**. São Paulo, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/tofoli%202012.pdf>. Acessado em 15 de junho de 2021.

TÖFOLI, J. G. *et al.* Controle da requeima e pinta preta da batata por fungicidas e seu reflexo sobre a produtividade e a qualidade de tubérculos. **Arq. Inst. Biol.**, Departamento de Produção Vegetal, v.83, Piracicaba (SP), 2016.

TÖFOLI, J.G., MELO, P.C.T., DOMINGUES, R.J. Ação protetora, residual, curativa e anti-esporulante de fungicidas no controle da requeima e da pinta preta da batata em condições controladas. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.79, n.2, p.209-221, abr./jun., 2012.

TOFOLI, Jesus G.; **Requeima prevenir e integras sempre a melhor solução.** 2017.

Disponível

em:<http://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/199/2/Requeima%20prevenir%20e%20integrar%20%20sempre%20a%20melhor%20solu%3%a7%c3%a3o.pdf>.

Acessado em 01 de junho de 2021.

ZANOTTA, Samantha. **Caracterização da população de Phytophthora infestans (Mont) de Bary em regiões produtoras de batata (Solanum tuberosum L.) no Brasil.** (Doutorado), p. 126 São Paulo, 2019.

PREVALÊNCIA DE MICROALBUMINÚRIA EM PACIENTES PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 COMO POSSÍVEL FATOR DESENCADEANTE DE DOENÇA RENAL CRÔNICA A LONGO PRAZO

Lisith Dayana Salas Araque¹
Maria Augusta Buch²

RESUMO: A presente pesquisa teve como objetivo principal, determinar a prevalência de Microalbuminúria em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2 e estabelecer relação com a Doença Renal Crônica. A abordagem é uma pesquisa aplicada, de campo, quantitativa e descritiva. A população foi constituída por pacientes com diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2 com mais de 1 ano de evolução do Posto de Saúde do Lajeado, interior da cidade São Mateus do Sul, Paraná. Foram analisadas amostras de urina de 40 indivíduos do sexo feminino e masculino com idade acima de 45 anos, como também, para auxílio, foram usados os Prontuários dos pacientes e Ficha de Anamnese de cada participante, com a finalidade de obter dados relevantes. Os resultados em 40 pacientes com Diabetes Tipo 2, indicaram em 13 sujeitos a presença de Microalbuminúria na urina, predominantemente no sexo masculino. O interesse pelo tema surge devido ao enorme percentual de diabéticos 10,5% atualmente a nível global, e as consequências que esta doença causa a saúde do paciente e ao sistema de saúde. Conclui-se que tendo em vista a população estudada, tais dados são indicativos de alerta para progressão de DRC.

Palavras-chave: Microalbuminúria. Diabetes Tipo 2. Doença Renal Crônica.

ABSTRACT: The main objective of this study was to determine the prevalence of Microalbuminuria in patients with Type 2 Diabetes Mellitus and to establish a relationship with Chronic Kidney Disease. The approach is an applied, field, quantitative and descriptive research. The population consisted of patients diagnosed with Type 2 Diabetes Mellitus with more than 1 year of evolution from the Lajeado Health Post, in the interior of the city of São Mateus do Sul, Paraná. Urine samples from 40 female and male individuals over 45 years of age were analyzed, as well as, for the aid of the patients' records and anamnesis form of each participant, in order to obtain relevant data. The results in 40 patients with Type 2 Diabetes indicated in 13 subjects the presence of Microalbuminuria in urine, predominantly in males. The interest in the subject arises due to the huge percentage of diabetics currently 10.5% globally, and the consequences that this disease causes the health of the patient and the health system. It is concluded that, in view of the population studied, such data are indicative of alert for progression of CKD.

Keywords: Microalbuminuria. Type 2 Diabetes. Chronic Kidney Disease.

1 INTRODUÇÃO

Em 1836, Bright trouxe a hipótese de que albuminúria poderia provocar doença renal em pacientes diabéticos. Cem anos mais tarde, Kimmelstiel e Wilson, descreveram lesões intercapilares glomerulares em pacientes com Diabetes Mellitus

¹ Biomédica formada pela Ugv - Centro Universitário, União da Vitória- PR, Brasil.

² Especialista em Análises Clínicas e Microbiologia. Docente da Ugv - Centro Universitário, União da Vitória- PR, Brasil. Email para contato: prof_mariabuch@ugv.edu.br

tipo 2 de longa duração. Sendo assim, a alteração renal em DM2 é denominada de nefropatia diabética induzida pela hiperglicemia que a diabetes causa. A nefropatia diabética (DN), é responsável pelo aumento do número de pacientes em diálise no país (TITAN, 2013).

Existem marcadores inflamatórios que auxiliam no diagnóstico de DRC, como a albumina, creatinina e ureia, que são substâncias presentes no organismo humano, produzidas e filtradas nos rins e excretadas na urina, juntamente com a microalbuminúria um dos achados mais importante na detecção de dano renal. A alteração dos níveis dessas substâncias é sinal de alerta para o acometimento renal, como também, do diagnóstico precoce e tratamento adequado (GEMAL, 2014).

O Diabetes Mellitus tipo 2 atualmente é considerada uma epidemia silenciosa que acomete milhões de pessoas a nível global. No Brasil, estima-se 16,8 milhões atualmente de pessoas com DM2 e suas consequências, consideradas graves para os pacientes e para o sistema de saúde. Sendo assim, o Diabetes Mellitus está presente em 10,5% da população global, e as projeções de crescimento da doença continuam, na medida em que a epidemiologia do diabetes aponta uma estreita relação com o sobrepeso, sedentarismo, tabagismo, genética e grupo étnico (BANDEIRA; MANCINI; GRAF, 2015).

A Doença Renal Crônica (DRC) é um grande problema para a saúde pública, acometendo cerca de 850 milhões de pessoas no mundo, apresentando uma alta taxa de mortalidade. As causas são multifatoriais, ligados principalmente a doenças como hipertensão arterial, diabetes e fatores de risco modificáveis. A DRC se caracteriza pela perda lenta, progressiva e irreversível da função dos rins, visto que, segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia, uma de cada dez pessoas tem esta doença (SOCIEDADE INTERNACIONAL DE NEFROLOGIA, 2022).

Dado o exposto, esta pesquisa tem enfoque principal na relação da microalbuminúria com o dano renal, objetivando analisar a prevalência e a dosagem de microalbuminúria em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2). Isto posto, o diagnóstico precoce de microalbuminúria em pacientes diabéticos é fundamental na evolução natural de DRC (RIELLA, 2018).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MICROALBUMINÚRIA E A DOENÇA RENAL CRÔNICA

A Microalbuminúria é um marcador precoce na detecção de doença renal crônica. Sua avaliação, geralmente se dá pela proteína presente na urina do indivíduo, em condições normais, pouca ou nada. Os níveis normais são até 30mg/dia, já os níveis entre 30-300mg/dia são considerados Microalbuminúria, sendo sua presença na urina motivo de alerta para dano renal, na medida em que é um preditor para perda progressiva da função renal e nefropatia diabética. Recomenda-se o acompanhamento médico e exames laboratoriais de urina, o qual recomenda-se a realização de exames num período de 6 meses para obter o diagnóstico do paciente (KAHN *et al.*, 2009).

Em contrapartida, a Doença Renal Crônica é um termo geralmente utilizado para todas as doenças que reduzem a taxa de filtração glomerular dos rins e causem uma perda lenta e progressiva do funcionamento renal. É altamente prevalente no mundo, sendo uma das principais doenças que leva a óbito, e, portanto, um grave problema de saúde pública que acomete uma de cada dez pessoas (VENCIO; FONTES; SAENGER, 2014).

Os grupos de risco para a Doença Renal Crônica são pessoas com histórico familiar da doença, diálise e cálculo renal, como também, pessoas idosas, obesas e com hipertensão arterial e diabetes mellitus tipo 2, este último em maior prevalência. A DRC caracteriza-se pela presença de marcadores de lesão renal, albuminúria, irregularidade de eletrólitos, sedimentação urinária e alterações estruturais durante três meses ou mais. (EATON; POOLER, 2016).

Existem alguns exames que avaliam a função dos rins, como a dosagem de creatinina e ureia que são substâncias presentes no sangue e avaliam a qualidade da função renal. Dessa forma, outro exame importante é a dosagem de proteína ou albumina na urina (proteinúria), já que, a albumina é produzida e filtrada nos rins e excretada na urina e tem como função principal manter a viscosidade sanguínea. Em conclusão, um importante indicador de doença renal, juntamente com um dos achados clínicos precoces mais importantes é denominado de Microalbuminúria (EATON; POOLER, 2016).

2. 2 DIABETES MELLITUS TIPO 2 (DM2) E DOENÇA RENAL

Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença crônica metabólica complexa, reconhecida mundialmente como um grande problema de saúde pública. Na maioria

dos casos não apresenta nenhum sintoma, define-se como uma doença silenciosa, tornando-se comum em adultos e idosos. No DM2, os níveis de glicose (açúcar) no sangue se elevam, ocasionando alterações a saúde do indivíduo como infarto, AVC, cegueira, amputação e a principal causa da Doença Renal Crônica (MILECH, 2014).

Conforme a literatura, o DM2 está associado a alguns fatores de risco, como: idade acima de 45 anos, obesidade (alimentação inadequada), sedentarismo, parente de 1º grau acometido, etnia (negros, latinos, índio americano etc.), histórico de diabetes gestacional e neonato acima de 4kg (BANDEIRA; MANCINI; GRAF, 2015).

O DM2 está presente em 90% da população a nível global. Os fatores que justificam a hiperglicemia são dois: a resistência à insulina e o déficit secretório das células beta. Em síntese, a insuficiência a insulina aparece primeiro, fazendo com que a célula beta trabalhe em excesso até atingir uma exaustão secretória, causando um hipotiroidismo relativo, isto é, a insulina pode estar normal ou alterada, mas sempre insuficiente para manter a homeostase da glicose (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2011).

De acordo com Bright em 1836, a Microalbuminúria poderia provocar doença renal nos pacientes diabéticos, o que foi confirmado mais tarde, visto que, segundo os autores Kimmelstiel e Wilson, houve achados de lesões intercapilares glomerulares em pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2 de longa duração, comprovando a hiperglicemia como um distúrbio metabólico induzido por DM. Um importante estudo denominado “*Diabetes Control and Complication Trial*” (DCCT), demonstrou que o desenvolvimento da nefropatia diabética é induzido pelo controle glicêmico (CABRAL *et al.*, 2003). Denominada de Doença Renal do Diabético ou Nefropatia Diabética, a condição indica um comprometimento renal causado pelo Diabetes Mellitus, acometendo cerca de 20% dos DM2. No mundo, a principal causa de hemodiálise é o diabetes e no Brasil é a segunda principal causa, dado que, a doença renal no diabético caracteriza-se por acometimento glomerular (aumento da taxa de filtração) e uma vasodilatação da arteríola aferente, causada pela hiperglicemia e hiperfunção do Cotransportador SGLT-2 nos rins (TITAN, 2013).

As consequências da questão acima citada, segundo Titan (2013) se referem a uma lesão direta e progressiva do glomérulo, aumento da pressão intraglomerular (estiramento da parede do glomérulo), lesão no endotélio, impactos estes sentidos na ativação de plaquetas, acúmulo de fibrina, formação de microtrombos e oclusão de

capilares. Além disso, há risco do desenvolvimento de processo inflamatório glomerular.

Por fim, a hipertensão glomerular também tem seus riscos, os quais são dignos de nota, a ruptura, apoptose e necrose de podócitos e alteração da barreira glomerular, que resulta na ação das moléculas maiores atravessarem a proteína, encontrando assim a proteinúria microalbuminúria. As manifestações clínicas geralmente caracterizam-se por pacientes assintomáticos e sintomas nas fases avançadas, referentes a proteinúria, hipertensão e piora progressiva da função renal. Dessa forma, as mudanças no estilo de vida, melhoraram o controle glicêmico e podem contribuir para retardar o aparecimento e a progressão da DRC (TITAN 2013).

3 MÉTODO

A pesquisa é caracterizada como exploratória, quantitativa, de campo e descritiva. A população estudada foram 40 pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2, do sexo feminino e masculino, com idade acima de 45 anos e com mais de um ano de evolução. Sob critérios de inclusão, foram selecionados adultos, com idade acima de 40 anos, com diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2 e, acerca dos critérios de exclusão, podem ser destacados o público infantil, diabéticos tipo 1, adolescentes e gestantes. Os procedimentos da coleta de amostras em pacientes, foram realizados no Posto de Saúde do Lajeado, interior da cidade de São Mateus do Sul, Paraná, e os exames foram realizados no laboratório de análises clínicas Fênix, situado na Vila Prohmann, em São Mateus do Sul, Paraná.

Como instrumento de coleta de dados, foram utilizados os Prontuários que contêm informações individuais, como: dados pessoais, sexo e exames laboratoriais e histórico de doenças de todos os pacientes que aceitaram participar do presente estudo, com o objetivo de coletar os dados da presente pesquisa, assinalando as possíveis alterações no respectivo exame de microalbuminúria. Logo, os resultados com as informações e resultados obtidos na pesquisa, foram analisados em tabelas comparativas de média e desvio padrão, a partir do programa *Excel*.

Para possibilitar o projeto de pesquisa, aos indivíduos que aceitaram participar conscientemente deste estudo, foram dadas as explicações verbais do mesmo, bem como, foi procedido com o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por parte dos pacientes participantes e de uma Ficha de Anamnese com dados básicos como: nome, idade, sexo, outras doenças, medicamentos e estilo de

vida. Destarte, a pesquisa seguiu as considerações éticas conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (466/2012) e a Aprovação pelo Núcleo de Ética e Bioética da Ugv (2022/184)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes da pesquisa foram 40 indivíduos, 37,50% do sexo masculino e 62,50% do sexo feminino, com idade média de $61,9 \pm$ anos e média de evolução do diabetes de aproximadamente 7 anos. A prevalência de microalbuminúria (30-299mg/g de creatinina) é de 27,02% do total de pacientes, sendo predominante no sexo masculino, em comparação ao sexo feminino. A Tabela 1 apresenta os resultados do exame laboratorial de microalbuminúria.

Tabela 1 - Resultados do Exame de Microalbuminúria.

Resultado	Masculino	Feminino	Total
Normal: inferior a 30mg/g de creatinina	9 (24%)	18 (28,08%)	27 (52,08%)
Microalbuminúria: 30 a 299mg/g de creatinina	6 (16%)	7 (11,02%)	13 (27,02%)
Microalbuminúria: superior ou igual a 300 mg/g de creatinina	-	-	-

As informações obtidas demonstram que (27,02%) dos pacientes com DM2 estudados tem microalbuminúria, sendo maior a relatada na literatura, e, 52,08% apresentam um valor normal de acordo com os valores de referência de Alves (2004).

Tendo em vista que nesse estudo o sexo masculino tem uma prevalência maior, segundo algumas pesquisas, a microalbuminúria no sexo masculino tem tendência a progredir mais rápido para insuficiência renal, entretanto, ainda existe falta de concordância enquanto a diferença de sexo (JAFAR *et al.*, 2003).

Já, ao que se refere a Tabela 2, nota-se que 46,15% dos pacientes com microalbuminúria na urina apresentam outras doenças, sendo a hipertensão uma das mais prevalentes, todos os pacientes tomam algum tipo de medicamento, 100% não praticam nenhuma atividade física, e também não tem uma alimentação balanceada ou fazem algum tipo de dieta. Vale destacar também, que 38,46% dos indivíduos são

tabagistas, enquanto 61,53% não fumam e 76,92% ingerem álcool. Isto indica que o estilo de vida que os pacientes adotam tem muita relevância ao dano causado à saúde (CUPPARI, 2013).

Estudos têm confirmado que o controle do DM2 pode reduzir significativamente o risco de desenvolver microalbuminúria e evitará progressão natural da DRC, reduzindo, conseqüentemente, os casos de diálise e transplante renal. Do mesmo modo, vê-se necessário o controle glicêmico do paciente com diabetes mellitus tipo 2, em razão de outros estudos descreverem a importância da detecção de albumina na urina, mediante o exame, evitando assim complicações como dano renal.

Tabela 2 - Características dos Pacientes

Características dos Pacientes	Microalbuminúria (30-299mg/g de creatinina)	Microalbuminúria (normal: inferior a 30mg/g de creatinina)
Outras doenças	6 (46,15%)	14 (51,85%)
Medicamentos	13 (100%)	27 (100%)
Atividade física		
• Sim	nenhum	5 (18,51%)
• Não	13 (100%)	22 (81,48%)
Tabagista		
• Sim	5 (38,46%)	3 (11,11%)
• Não	8 (61,53%)	24 (88,88%)
Ingesta de Álcool		
• Sim	10 (76,92%)	25 (92,59%)
• Não	3 (23,07%)	2 (7,40%)
Alimentação balanceada		
• Sim	nenhum	5 (18,51%)
• Não	13 (100%)	22 (81,48%)

Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (2022) o DM2 geralmente está associado a obesidade, tabagismo, sedentarismo, estresse e ao envelhecimento, por isso, recomenda-se a mudança no estilo de vida do indivíduo, exercício físico, alimentação balanceada e medir os níveis de glucose no sangue são fundamentais para evitar sua evolução, e ter um controle adequado da doença. Nessa pesquisa observamos que grande parte dos estudados não possuem bons hábitos saudáveis,

não se alimentam adequadamente, não praticam nenhum tipo de exercício físico e fazem uso de álcool e tabaco.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exame de microalbuminúria é um dos melhores marcadores de lesão renal, por isso, a importância de sua detecção precoce, do mesmo modo se houver presença da condição, é indicado de nefropatia, ou seja, a adoção de medidas que a retardem. Na mesma linha, destaca-se o Diabetes Mellitus Tipo 2, relacionado a fatores como sedentarismo e maus hábitos alimentares, denotando a importância do rastreio e tratamento precoce, para assim, retardar a evolução da doença e evitar danos renais. Estudos afirmam que o diabetes mellitus tipo 2 está relacionado a fatores como sedentarismo e maus hábitos alimentares, sendo de extrema importância o rastreio e tratamento precoce para assim retardar a evolução da doença, e evitar danos renais.

Nesse estudo incluíram-se pacientes com diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2, os quais reafirmaram a correlação direta de DM2 com microalbuminúria, apontada nos estudos. A detecção prematura e adequada da microalbuminúria é muito importante no tratamento do paciente com DM2, podendo prevenir ou adiar o desenvolvimento de nefropatia e danos renais.

Algumas das limitações nesse estudo foi um número baixo de amostras avaliadas, devido a população da zona rural ser pequena, e muitos dos indivíduos diagnosticados com DM2 não participarem da pesquisa. Entretanto, notou-se a relevância do presente feito para uma discussão inicial do assunto.

Mudanças no estilo de vida em paciente com diabetes tipo 2 e presença de microalbuminúria na urina é fundamental, reduzindo assim a evolução natural da doença. Do mesmo modo, é importante que a equipe de saúde (estratégia de saúde da família) da comunidade em estudo faça seguimento rigoroso dos fatores de risco modificáveis nesses pacientes, e orientar sobre os cuidados necessários, que irão fazer com que o paciente diabético tipo 2 tenha uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ALVES, Maria Almerinda R. Diagnóstico de Doença Renal Crônica: Avaliação de Proteinúria e Sedimento Urinário. **Braz. J. Nephrol.** p. 6-8, mar. 2022. Disponível em: <https://www.bjnephrology.org/article/diagnostico-de-doenca-renal-cronica-avaliacao-de-proteinuria-e-sedimento-urinario/>. Acesso em: 03 maio 2022.

BANDEIRA, Francisco; MANCINI, Márcio; GRAF, Hans. **Endocrinologia e Diabetes**. Rio de Janeiro: MedBook Editora, 2015. 9786557830369. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>. Acesso em: 10 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS/MS/SVS/CGIAE - **Sistema de Informações sobre Mortalidade SIM**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def/2017-CID 10-Capitulos 100-199> Acesso em 19 de abr.2021.

CABRAL DE ALMEIDA S, Patrícia Paz; SOARES DOS SANTOS J, Augusto César; MARTINS DE OLIVEIRA, Munira. Fisiopatologia da nefropatia diabética. **Revista médica de minas gerais**, Belo horizonte, MG, ano 2003, v. 14.3, p. 1-6, 21 out. 2003. Disponível em: <http://rmmg.org/artigo/detalhes/1490>. Acesso em: 10 out. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

COTRAN, Robbins &. **Patologia Bases Patológicas das Doenças**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2010. 491 p. Tradução de: Patrícia Dias Fernandes.

CUPPARI, Lilian; AVESANI, Carla M.; KAMIMURA, Maria A. **Nutrição na Doença Renal Crônica**. Baruerí, SP: Editora Manole, 2013. 9788520452196. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>. Acesso em: 11 mai. 2022.

EATON, Douglas C; POOLER, John P. **Fisiologia Renal de Vander**. 8. Ed. Porto Alegre: 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>. Acesso em: 01 mai. 2022.

GEMAL, Pedro. **Marcadores Inflamatórios na Prática Clínica**. Portal PEBMED: https://pebmed.com.br/marcadores-inflamatorios-na-pratica-clinica/?utm_source=artigoportal&utm_medium=copytext. **Pebmed**, Brasil, ano 2014, p. 1, 1 out. 2014. Disponível em: <https://pebmed.com.br/marcadores-inflamatorios-na-pratica-clinica/>. Acesso em: 15 out. 2022.

GIESEL, Vivian Treichel; TRENTIN, Daiane Toigo. **Fundamentos da Saúde**. Porto Alegre: Artmed, 2017. 227 p. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>. Acesso em: 05 maio 2022.

JAFAR, Tazzen; SCHMID, Christopher; TOTÓ, Roberto. A taxa de progressão da doença renal pode não ser mais lenta em mulheres em comparação com homens: uma metanálise em nível de paciente. **NCBI**, Boston, ano 2003, p. 1, 18 out. 2003. DOI 10.1093/ndt/gfg317. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13679479/>. Acesso em: 25 out. 2022.

KAHN, CR; WEIR, Gordon C; KING, Jorge L; JACOBSON, A. M; MOSES, A. C; SMITH, R. J. **Joslin: Diabetes Melito**. Artmed, 2009. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536320304/>. Acesso em: 11 mai. 2022.

MILECH, Adolpho. **Rotinas de Diagnóstico e Tratamento do Diabetes Mellitus**, Grupo GEN, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>. Acesso em: 15 abr. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **NBR 6023**: Diretrizes clínicas para o cuidado ao paciente com doença renal crônica – drc no sistema único de Saúde. Brasília, DF: Departamento de Atenção Especializada e Temática, 2014. 37p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_clinicas_cuidado_paciente_renal.pdf. Acesso em: 31 mar. 2022.

RIELLA, Miguel C. **Princípios de Nefrologia e Distúrbios Hidroeletrólíticos**, 6ª edição. Rio de Janeiro, RJ: Grupo GEN, 2018. 9788527733267. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>. Acesso em: 11 mai. 2022.

RUOSPO, M; SAGLIMBENE, VM; PALMER, SD. Alvos de glicose para prevenir adoença renal diabética e sua progressão. **DCCT**, [S. l.], ano 2017, p. 1-2, 9 jun.2017. Disponível em: <https://www.epistemonikos.org/pt/documents/ec9bfee2334e7f128e478e44123478d7f6e5988f>. Acesso em: 5 out. 2022.

SHIVAKUMAR, Oshini. **Diabetes e o rim**. Nkf (National Kidney Federation), Reino Unido, p. 1-1, 17 abr. 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300893207751898>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (Brasil). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. **Tratamento e Acompanhamento do Diabetes Mellitus**.2012. ed. São Paulo, SP: Gen, 2011. 174 p.

SOCIEDADE INTERNACIONAL DE NEFROLOGIA (Brasil). Atlas global de saúde renal. Reino Unido, ano 2019, ed. 2, 31 out. 2019. Disponível em: <https://www.theisn.org/in-action/research/global-kidney-health-atlas/>. Acesso em: 28out. 2022.

TITAN, Sílvia. **Princípios Básicos de Nefrologia**. Artmed, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565852395/>. Acesso em: 13 mai. 2022.

VENCIO, Sérgio; FONTES, Rosita; SAENGER, Ana L. **Manual de Exames Laboratoriais em Geriatria**. 1. Ed. Grupo GEN, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>. Acesso em: 27 abr. 2022.

LEVANTAMENTO ENTOMOLÓGICO DAS PRINCIPAIS PRAGAS EM PLANTAS FORRAGEIRAS PERENES NO MUNICÍPIO DE PORTO UNIÃO – SC

Vitória Gabriele Krug¹
Julia Caroline Flissak²
Pedro Nielsen³
Daniel Dalgallo⁴

RESUMO: Plantas forrageiras possuem função essencial nos sistemas produtivos no Brasil, sendo o pivô central da alimentação de animais de produção, as pastagens compoem um dos maiores e mais relevantes ecossistemas brasileiros. Da mesma maneira que outras culturas agrícolas, os campos de plantas forrageiras possuem uma abundante fauna entomológica, o que inclui diversos insetos-praga. Recentemente tem sido verificado significativos surtos de insetos-praga em forrageiras perenes no sul do Brasil. Buscando uma maior compreensão sobre os danos causados por insetos em pastagens na região do planalto norte-catarinense, objetivou-se através desse estudo compreender melhor quais os insetos praga estiveram presentes entre setembro de 2021 e agosto de 2022 em plantas forrageiras perenes na região do município de Porto União – SC, visando avaliar os impactos na produção das pastagens, qual o maior período de incidência de ataques, os métodos de controle utilizados e quais as principais adversidades encontradas pelos produtores para controlar os insetos. Através dos resultados dos questionários, foram relatadas a presença de cigarrinhas-das-pastagens, lagarta-desfolhadora, percevejo-raspador, mosca-da-grama-bermuda e grilo-marrom causando danos de até 30% nas áreas, a maior dificuldade encontrada pelos produtores para realizar o controle dos insetos-praga em áreas onde ocorre o pastejo sendo o período de carência dos inseticidas.

Palavras-chave: Pastagens. Entomologia. Bovinos leiteiros. Desafios.

ABSTRACT: Forage plants have an essential function in the productive systems in Brazil, being the central pivot of feeding production animals, the pastures composing one of the largest and most relevant Brazilian ecosystems. Like other crops, forage fields have an abundant entomological fauna, which includes several insect pests. Recently there have been significant outbreaks of insect pests in perennial forage crops in southern Brazil. Seeking a better understanding of the damage caused by insects in pastures in the region of the northern plateau of Santa Catarina, this study aimed to better understand which insect pests were present between September 2021 and August 2022 in perennial forage plants in the region of the municipality of Porto União - SC, to assess the impacts on the production of pastures, which is the longest period of incidence of attacks, the control methods used and what are the main adversities encountered by producers in control insects. The results of the questionnaires reported the presence of the spittlebug, defoliating caterpillars, grass bug, bermudagrass stem maggot, and brown cricket causing damage up to 30% in areas, the greatest difficulty found by producers to controlling insect pests in areas where grazing occurs is the grace period of insecticides.

Keywords: Pastures. Entomology. Dairy cattle. Challenges.

¹ Bacharel em Agronomia Ugv – Centro Universitário

² Docente do curso de Agronomia da Ugv - Centro Universitário

³ Engenheiro Agrônomo Extensionista da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI, Porto União - SC, Brasil. Email para contato: dalgallo@epagri.sc.gov.br

⁴ Docente do curso de Agronomia da Ugv - Centro Universitário

1 INTRODUÇÃO

Plantas forrageiras possuem função essencial nos sistemas produtivos no Brasil, sendo o pivô central da alimentação de animais de produção, como os bovinos, as pastagens compondo um dos maiores e mais relevantes ecossistemas brasileiros, colaborando com o processo de sequestro de carbono atmosférico, promovendo maior armazenamento de matéria orgânica no solo e também o protegendo da erosão (CONGIO; MESCHIATTI, 2019).

Grande parte das plantas forrageiras pertencem às famílias botânicas Poaceae (Gramineae) e Fabaceae (Leguminosae), consistindo, nesta ordem, as gramíneas e leguminosas. Outras famílias de plantas também são consumidas pelos animais em menores quantidades, tais como as ciperáceas (Cyperaceae) e as cactáceas (Cactaceae), dentre outras (PINTO; ÁVILA, 2013).

Ao comparar os custos de produção para alimentação de rebanhos em sistemas de pastagens com animais criados em confinamento com uma dieta dependente de grãos, é possível observar que a pastagem se apresenta como a fonte mais econômica para alimentação de ruminantes. As plantas forrageiras desempenham uma função extremamente relevante tanto no quesito econômico quanto na sustentabilidade do sistema de produção animal (SBRISSIA; SILVA, 2001).

No Brasil, segundo o último censo agropecuário realizado pelo IBGE (2017), cerca de 160 milhões de hectares são destinados a pastagens, representando aproximadamente 45% das terras agrícolas, o expressivo território contribuindo para a consolidação do Brasil nas atividades pecuaristas globais. Conforme Córdova (2012), no estado de Santa Catarina, as condições climáticas são muito favoráveis a produção de pasto de boa qualidade por meio de um planejamento forrageiro adequado, utilizando forrageiras perenes tropicais, temperadas e anuais, em cultivos únicos ou consorciadas que garantem forragem em quantidade e qualidade desejáveis durante o ano todo.

Conforme Silveira Neto (1976, apud. VALÉRIO, 2013), da mesma maneira que outras culturas agrícolas, os campos de plantas forrageiras possuem uma abundante fauna entomológica, o que inclui diversos insetos-praga, esses podendo ser categorizados em principais, ocasionais e gerais. Os insetos-praga classificados como principais são aqueles que aparecem de maneira generalizada e com frequência, como por exemplo a cigarrinha-das-pastagens, quando presentes normalmente

causando um alto nível de danos às plantas. Os insetos denominados como ocasionais, ou também sazonais, são encontrados eventualmente, normalmente quando ocorrem condições climáticas atípicas ou o uso indevido de inseticidas. Já as pragas denominadas como gerais, tal como formigas e gafanhotos, são aquelas que atacam várias culturas, podendo representar um problema também nas forrageiras.

Plantas forrageiras são culturas consideradas de baixo valor por unidade de área, os produtores comumente tendo uma maior tolerância à presença de insetos e seus danos. Na maioria dos casos, as pragas em áreas de pastagem só geram interesse quando é possível observar uma alta infestação e danos significativos, frequentemente de maneira tardia. O uso do controle químico em pastagens como medida curativa enfrenta restrições econômicas e ambientais na prática, dada a grande área ocupada por pastagens, ao manejo generalizado realizado nesses amplos campos e ainda a toxicidade que pode afetar aos animais produtivos que irão se alimentar dessas plantas. Assim, é necessário buscar e propor medidas alternativas de controle contra pragas de forrageiras. Por ser um sistema de exploração de grandes proporções, os métodos alternativos propostos devem ser de pequeno desembolso e fácil adesão, como por exemplo utilizar plantas resistentes, realizar controle cultural e práticas de manejo das pastagens, tal como realizar controle biológico (VALÉRIO, 2013).

A pesquisa sobre os hábitos e biologia de insetos que atacam pastagens é de extrema necessidade para que haja uma eficiente implantação de sistemas intensivos de exploração de animais. No Brasil as pragas de pastagens mais comuns são as cigarrinhas, referindo-se as espécies *Notozulia entreriana* (Berg), *Deois flavopicta* (Stal) e *Deois schach* (Fabricius), sendo possível também a visualização da espécie *Deois incompleta* (Walker) na região nordeste do país e *Deois mourei* (Berg) na região sul-brasileira. Calcula-se que esses insetos estejam presentes em cerca de dez milhões de hectares de gramíneas por todo o território nacional, ocasionando prejuízos que oscilam entre 10 e 100%, dependendo da espécie, do manejo das áreas, do tipo da pastagem e também das condições climáticas. Vinte e cinco cigarrinhas adultas presentes em um metro quadrado, em um período de dez dias, são capazes de reduzir cerca de 30% da produção da pastagem acometida (SILVEIRA NETO *et al.*, 1994; RIBEIRO; CASTILHOS, 2018).

Ribeiro; Castilhos (2018) apontam que recentemente tem sido verificado significativos surtos de insetos-praga em forrageiras perenes no sul do Brasil, a

deficiência de informações regionalizadas acerca do tema prejudicando as tomadas de decisão em relação a intervenções, de mesmo modo dificultando a implantação de um programa de manejo integrado que seja adequado a região. As principais pragas encontradas em plantas forrageiras perenes na região sul brasileira tem sido as cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae), as lagartas desfolhadoras (Lepidoptera: Noctuidae), o percevejo-raspador (Hemiptera: Miridae) e, recentemente também sendo observada a mosca-da-grama-bermuda (Diptera: Muscidae).

Buscando uma maior compreensão sobre os danos causados por insetos em pastagens na região do planalto norte-catarinense, objetivou-se através desse estudo compreender melhor quais os insetos praga estão presentes em plantas forrageiras perenes na região do município de Porto União – SC, visando avaliar os impactos na produção das pastagens, qual o maior período de incidência de ataques, os métodos de controle utilizados e quais as principais adversidades encontradas pelos produtores para controlar os insetos.

2 METODOLOGIA

2.1 Área do Estudo

O município de Porto União encontra-se na divisa de estados, entre Santa Catarina e Paraná, na microrregião conhecida como Vale do Contestado, suas coordenadas sendo 26°14'34"S de latitude e 51°4'28"W de longitude. Ao norte faz divisa com os municípios de União da Vitória (PR) e Paula Freitas (PR), a oeste com os municípios de Porto Vitória (PR) e General Carneiro (PR), a leste com Ireneópolis (SC), e ao sul com Matos Costa (SC) e Timbó Grande (SC).

O relevo da região é constituído por planícies, montanhas, vales, e grandes várzeas nas bacias do Rio Timbó, e dos Rios Iguaçu e Jangada na divisa com o estado do Paraná. Os tipos de solos mais frequentemente encontrados são o latossolo, o cambissolo e o argissolo (POTTER *et al.*, 2004), a altitude média ficando entorno dos 752 metros acima do nível do mar. O principal tipo de vegetação encontrado na região é a floresta ombrófila mista (FOM), também chamada de mata das araucárias, apresentando essa como principal espécie, abrigando inúmeras outras espécies foliosas. Podem ser encontradas áreas cuja vegetação são os campos naturais, que

são associadas a FOM, apresentando vegetação majoritariamente herbácea, com uma alta diversidade de espécies (BRASIL, 2016).

O clima do estado de Santa Catarina segundo a classificação de Köppen é mesotérmico úmido (Cf), ou seja, sem uma estação seca, sendo subdivididos em outras duas categorias, a região de Porto União encontrando-se em uma área Cfb. Regiões desta categoria possuem o clima temperado, com a temperatura média no mês mais frio sendo abaixo dos 18°C (mesotérmico), com os verões amenos, a temperatura média no mês mais quente ficando abaixo dos 22°C, os invernos sendo rigorosos com numerosas e fortes geadas, não havendo uma estação seca definida, pois não há índices pluviométricos inferiores a 60 mm mensais (PANDOLFO *et al.*, 2002; DUBREUIL *et al.*, 2018), no município de Porto União a precipitação anual ficando em torno de 1400 mm (CLIMATEMPO, 2022).

2.2 COLETA DE DADOS

O levantamento ocorreu entre os meses de agosto e outubro de 2022, em diversas comunidades do município de Porto União – SC (tabela 1), através de um questionário impresso com 12 questões aplicado a 11 propriedades rurais que trabalham com bovinocultura leiteira a base de pastagem. O questionário possuía perguntas abertas e fechadas, onde o produtor poderia marcar mais de uma alternativa caso necessário. Foi optado pela utilização do questionário impresso visto que muitas propriedades não possuem acesso à internet com boa qualidade, o que poderia dificultar o envio das respostas.

Tabela 1. Comunidades de Porto União onde a pesquisa foi realizada.

Comunidade	Nº de propriedades
Bom Princípio	1
Rio dos Pardos	2
Rio do Meio (Jangada)	1
Maratá	2
São Domingos	2
Cabeceira do Barra Grande	1
São Martinho	2

O questionário foi elaborado baseando-se nos principais insetos pragas citados na literatura, nas principais espécies forrageiras encontradas nas propriedades onde

foi aplicado e na proposição de que o controle de pragas nessas áreas é de difícil realização visto as chances de contaminação dos bovinos pela ingestão de pastagens com resíduos de inseticidas. As perguntas 1 a 4 foram desenvolvidas apenas para controle, nenhuma informação pessoal dos produtores sendo divulgada publicamente, seguindo os Art. 7º e 11º da lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. As perguntas 5 a 12 questionavam sobre quais as pastagens presentes na propriedade, se houveram ataques de pragas no período de setembro de 2021 a agosto de 2022, qual a porcentagem de dano, se os insetos tiveram preferência por uma pastagem específica, os meios de controle utilizados e quais as dificuldades encontradas para realizar o controle de insetos em áreas de pastagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais pastagens perenes presentes nas propriedades participantes são o tifton (*Cynodon* spp.), jiggs (*Cynodon dactylon* cv Jiggs), pioneiro (*Pennisetum purpureum* cv Pioneiro), missioneira (*Axonopus* spp.), hemátria (*Hemarthria altissima*), e azevém (*Lolium multiflorum*). Essas pastagens são classificadas como gramíneas perenes de verão, com exceção do azevém que é classificada como gramínea anual de inverno, podendo ser manejado de maneira que ocorra a ressemeadura natural, ou seja, permitindo que ocorra a produção e a queda das sementes na terra, dispensando a sementeira todos os anos (EMBRAPA, 2006). Outras pastagens citadas como presente em algumas das propriedades foram o trevo branco (*Trifolium repens*), uma leguminosa perene de inverno, que normalmente é consorciada com o azevém, o amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*), uma leguminosa perene de verão e a festuca (*Festuca arundinacea*), uma gramínea perene de inverno.

Todas essas espécies se adaptam muito bem ao clima e aos solos do município de Porto União, assim como a boa parte do território do sul do Brasil. Em algumas propriedades foram observadas até sete espécies forrageiras diferentes, contando também com espécies anuais consorciadas. Na tabela 2 é possível observar em quantas propriedades cada pastagem estava presente.

Tabela 2. Pastagens perenes presentes nas propriedades.

Pastagem	Propriedades
Tifton	9
Jiggs	6
Pioneiro	3
Missioneira	8
Azevém	10
Hemarthria	1
Trevo branco	3
Amendoim-forrageiro	3
Festuca	2

Em 2 das 11 propriedades onde foram realizadas as pesquisas, os produtores relataram não haver a presença de insetos causadores de danos em meio as pastagens. No restante das propriedades foram relatadas a presença de cigarrinhas-das-pastagens, lagarta-desfolhadora, percevejo-raspador, mosca-da-grama-bermuda e grilo-marrom, podendo ser observado na tabela 3 uma relação dos insetos e em quantas propriedades cada um foi visualizado.

Tabela 3. Insetos que estiveram presentes nas pastagens e em quantas propriedades foram localizados.

Inseto	Propriedades
Cigarrinhas-das-pastagens	4
Lagarta-desfolhadora	1
Percevejo-raspador	2
Mosca-da-grama-bermuda	2
Grilo-marrom	3
Não foi detectada a presença de insetos	2

A cigarrinha-das-pastagens (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae) compõe um conjunto de espécies que atualmente são as principais pragas encontradas em gramíneas forrageiras em toda a América Latina, os danos observados sendo quantitativos (redução de volume de matéria seca) e qualitativos (diminuição da qualidade nutricional dos tecidos das plantas) (RIBEIRO; CAZAROTTO, 2019). Esses insetos possuem aparelho bucal sugador, que utilizam para alimentar-se da seiva das plantas, no momento da alimentação a cigarrinha inoculando uma toxina que bloqueia os vasos das plantas, ocorrendo o perecimento das células e do tecido vegetal, que depois de um período começam a amarelar,

apresentando o sintoma da “queima”, reduzindo a qualidade da pastagem (MARTINS, 2020).

As lagartas desfolhadoras por muito tempo foram consideradas pragas secundárias nas pastagens, mas nos últimos anos devido a uma série de fatores como as mudanças nos sistemas de produção e o uso inadequado de defensivos agrícolas, tem sido cada vez mais comum o ataque dessas pragas (FRAGOSO; ALCÂNTARA, 2014). Diversas espécies de lagartas podem ser encontradas em pastagens, mas as duas espécies que causam maiores níveis de dano são a *Spodoptera frugiperda* e a *Mocis latipes*, ambas pertencendo a ordem Lepidóptera e a família Noctuidae, a forma adulta dessas espécies sendo uma mariposa, medindo de 3,5 cm (*S. frugiperda*) a cerca de 4 cm (*M. latipes*) (VALÉRIO, 2013; FRAGOSO; ALCÂNTARA, 2014; DIAS-FILHO, 2017; TEIXEIRA *et al.*, 2019). As lagartas possuem aparelho bucal mastigador e grande mobilidade, o que lhes permite ingerir grandes quantidades de pastagem rapidamente, diminuindo a oferta de alimento aos bovinos. Nos dois primeiros instares as lagartas apenas raspam as folhas, nos instares seguintes consumindo também o limbo foliar (RIBEIRO; CASTILHOS, 2018).

Outro inseto presente nas pastagens foi o percevejo-raspador (*Collaria scenica* Stal) pertencente à ordem Hemiptera e à família Miridae. Adultos e ninfas deste inseto se alimentam do conteúdo celular das plantas, atravessando a cutícula da epiderme com seu aparelho bucal, em seguida o arqueando e perfurando uma cadeia de células enfileiradas, assim injetando uma toxina e sugando o conteúdo celular. O inseto repete este processo de cinco a seis vezes no mesmo local, para então se mover e continuar se alimentando. Essa operação causa a aparição de áreas esbranquiçadas na superfície vegetal, com um comprimento de 2 a 3mm (CHIARADIA; POLETTTO, 2012; RIBEIRO; CASTILHOS, 2018). Normalmente, os danos às pastagens são representativos apenas quando as populações *C. scenica* são altas. Nesses casos, perdas econômicas significativas podem ocorrer devido ao declínio na quantidade e qualidade da pastagem fornecida ao rebanho (RIBEIRO; CASTILHOS, 2018).

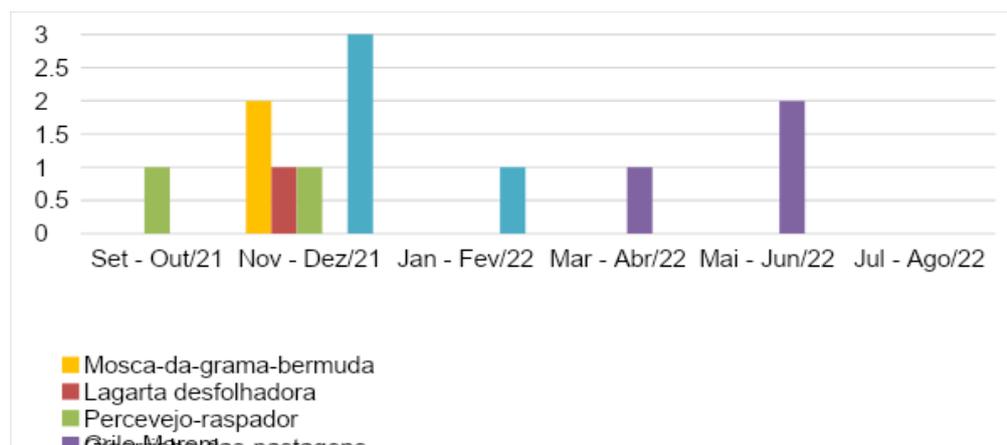
Em algumas propriedades também foram visualizadas moscas-da-grama-bermuda (*Atherigona reversura* Villeneuve), insetos pertencentes a ordem Diptera e a família Muscidae. Esses insetos são originários do sudeste da Ásia, seus primeiros relatos no estado de Santa Catarina ocorrendo no ano de 2016. As larvas destes insetos são causam a senescência seguida de necrose da parte superior dos perfilhos, a alimentação destas se iniciando apicalmente partindo do nó terminal, resultando em

danos no tecido vascular. De maneira geral, a mosca-da-grama-bermuda possui predileção por locais quentes e úmidos, visto que a umidade aumenta a fecundidade das fêmeas e a viabilidade dos ovos (RIBEIRO; CASTILHOS, 2018).

Por fim, em algumas propriedades foi detectada a presença do grilo-marrom, também chamado de grilo subterrâneo (*Anurogryllus muticus*), inseto pertencente a ordem Orthoptera e a família Gryllidae. Na literatura este inseto não é comumente citado como praga de importância econômica em áreas de pastagens, pois normalmente causam danos baixos em áreas agrícolas, havendo poucos estudos sobre essa espécie em relação a sua presença em áreas cultivadas. Salvadori *et al.* (2007) relatam que o grilo-marrom é relativamente comum, porém apenas nos últimos anos vem tendo mais visibilidade devido a sua presença em lavouras. O hábito alimentar deste inseto consiste em cortar as plântulas a nível do solo, consumindo no local ou ainda as levando para dentro de sua galeria, que chegam a 30 cm de profundidade. Em razão de seus hábitos subterrâneos, o controle químico dessa espécie é de extrema dificuldade.

Em relação ao período em que as pragas estiveram em maior quantidade nas pastagens, no gráfico 1 pode-se observar a época em que cada inseto se fez mais presente nas propriedades, a maior concentração sendo a cigarrinha-das-pastagens nos meses de novembro e dezembro, atacando as pastagens de três das onze propriedades avaliadas.

Gráfico 1. Época com maior incidência dos insetos praga.



A alta população de cigarrinhas no período de novembro e dezembro é justificada pela eclosão dos ovos que ficaram incubados durante o inverno até o momento em que a temperatura começou a aumentar, associada com um nível adequado de umidade, acelerando o desenvolvimento destes insetos. Após a

emergência das ninfas, estas passam por cinco instares até atingirem a fase adulta, levando cerca de 24 dias esse período (VALÉRIO, 2009). No município de Porto União nos meses em que houve a maior incidência de cigarrinhas a temperatura média ficou entorno de 20,8°C, e a precipitação com uma média de 59,3 mm (CIRAM/AGROCONNECT, 2022), o nível de precipitação sendo cerca de 72,7 mm a menos do que a média histórica dos últimos 30 anos no município, que segundo o informativo Climatempo (2022) é de 132mm, podendo então ser considerado um período de seca se comparado a anos anteriores, porém, para as cigarrinhas, a umidade presente sendo suficiente para haver a eclosão dos ovos. O nível de dano causado pelas cigarrinhas ficou entre 6-10% em duas propriedades e 21-30% nas outras duas, em três das quatro propriedades sendo realizado o controle químico e biológico, na propriedade onde não foi realizado o controle as cigarrinhas estando presentes entre os meses de janeiro e fevereiro, causando grandes danos (próximos a 30%).

A lagarta-desfolhadora esteve presente em apenas uma propriedade, o maior nível de dano sendo entre os meses de novembro e dezembro, o que entra em concordância com os estudos apresentados por Ribeiro e Castilhos (2018), que explicam que no estado de Santa Catarina quando os índices pluviométricos ficam abaixo do nível histórico (menos chuvas do que o esperado para a época), o início dos picos populacionais dessa praga ocorre entre os meses de novembro e dezembro, se estendo até o mês de março. Na propriedade onde ocorreram as lagartas, o nível de dano ficou entre 6-10%, sendo realizado o controle químico.

Em duas propriedades foram observadas a presença do percevejo-raspador, a maior incidência do inseto em uma das propriedades ocorreu entre os meses de setembro e outubro, na outra o pico sendo entre novembro e dezembro. Segundo Chiaradia e Poletto (2012), no estado de Santa Catarina as populações do percevejo-raspador aumentam com o início da primavera, e mantem-se estáveis no verão e no outono. Em uma das propriedades o dano causado pelo percevejo ficou entre 6-10%, sendo realizado o controle químico, na segunda propriedade o dano ficando entre 0-5%, não sendo aplicado nenhum método de controle.

A mosca-da-grama-bermuda, segundo as pesquisas, esteve presente em duas propriedades, a maior incidência sendo entre os meses de novembro e dezembro. Segundo Ribeiro e Castilhos (2018), ainda são poucos os estudos sobre a biologia e desenvolvimento destes insetos, mas sabe-se que de maneira geral, a mosca-da-

grama-bermuda escolhe lugares quentes e úmidos para se estabelecer, visto que a umidade e alta temperatura aumentam a fecundidade das fêmeas e a viabilidade dos ovos, o que justifica o período em que foram encontradas nas propriedades, mesmo com a precipitação média ficando abaixo do esperado para a época, indicando que os níveis de umidade observados são suficientes para que a eclosão dos ovos ocorra de maneira exitosa. O nível médio de dano nas propriedades ficou entre 6-10%, sendo realizado o controle químico.

O grilo-marrom esteve presente em três propriedades, em uma a maior incidência ocorrendo entre março e abril e nas outras entre maio e junho. Gassen (2001) diz que os danos dessa praga ocorrem no outono (abril e maio), período em que as ninfas cavam o solo aprofundando suas galerias, guardando alimento no fundo de suas tocas para sobreviverem ao inverno. Danos também podem ser observados entre os meses de setembro e dezembro, período este em que os ovos eclodem e os adultos alimentam as ninfas nos instares iniciais. Em uma das propriedades onde foram observados, os danos ficaram entre 6-10%, na segunda, os danos ficaram entorno de 11-15%, e na terceira os danos atingiram 16-20%, nas três propriedades sendo realizado o controle químico.

Na tabela 4 é possível observar quais foram os inseticidas (ingredientes ativos) utilizados para controle de cada inseto nas pastagens. Pode-se observar que apenas o ingrediente ativo lambda-cialotrina precisou ser reaplicado para controlar a cigarrinha-das-pastagens e o grilo-marrom, essa menor eficiência de combate às duas espécies ocorrendo na mesma propriedade. Fatores como dosagem, escolha de ingrediente ativo adequado, condições ambientais, associação com adjuvantes e tecnologia de aplicação tem influência direta na eficácia de inseticidas, uma aplicação ocorrendo com as condições inadequadas resultando na baixa eficiência de controle, podendo ainda contribuir com a resistência de insetos aos agroquímicos (CHAIM, 2009).

Tabela 4. Inseticidas utilizados para controle de pragas em pastagens no município de Porto União-SC no período de set/21 a ago/22 e apresentação de eficiência

Inseto	Ingredientes ativos utilizados	Foram eficientes na 1ª aplicação?
Cigarrinhas-das-pastagens	Cipermetrina	Sim
	Clorpirifós	Sim
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Sim
	Lambda-Cialotrina	Não, foram necessárias mais aplicações
Lagarta-desfolhadora	Deltametrina	Sim
Percevejo-raspador	Cipermetrina	Sim
Mosca-da-grama-bermuda	Zeta-cipermetrina	Sim
	Cipermetrina	Sim
Grilo-marrom	Clorpirifós	Sim
	Lambda-Cialotrina	Não, foram necessárias mais aplicações
	Deltametrina	Sim

No que se refere à preferência dos insetos por determinado tipo de pastagem, em apenas quatro propriedades foram relatados certa predileção por parte dos animais. Nas duas propriedades onde o percevejo-raspador esteve presente, seus maiores danos foram causados às cultivares de azevém. O grilo-marrom por sua vez, em uma das propriedades onde causou danos, atacou majoritariamente às áreas cultivadas com trevo branco. Em certa propriedade onde às cigarrinhas-das-pastagens causaram danos, a pastagem mais afetada pela praga foi o tifton. Nas outras sete propriedades os insetos atacaram de maneira generalizada as áreas de pastagens, não de manifestando nenhum tipo de predileção.

Com relação às dificuldades encontradas pelos produtores para realizar o controle de insetos em pastagens, pode-se observar no quadro 1 quais foram os principais empecilhos citados.

Quadro 1. Principais dificuldades encontradas pelos produtores para realizar o controle de insetos em áreas de pastagem.

Período de carência dos inseticidas (tempo necessário para os bovinos poderem voltar a realizar o pastejo sem correrem riscos de contaminação)
Dificuldade da utilização de máquinas agrícolas de grande porte em áreas de piquete
Saber o momento correto em que se deve ser realizada a aplicação dos inseticidas
Dificuldade em desalojar os insetos (grilo-marrom) para que os inseticidas sejam eficientes
Saber o volume certo de aplicação, visto que a população de insetos varia muito por área
Falta de eficiência dos inseticidas
Utilizar pulverizador costal devido aos grandes desníveis e altas quantidades de rochas presentes nos terrenos

O período de carência foi a dificuldade mais citada pelos produtores, visto que ao utilizar qualquer produto químico em área de pastejo, é preciso respeitar de maneira metódica o intervalo entre a aplicação dos agroquímicos e a volta dos animais aos piquetes, pois além da possibilidade de intoxicação dos animais, os produtos podem ainda afetar a qualidade do leite, resultando em perdas financeiras ao produtor.

Ao utilizar pulverizadores acoplados a tratores, os produtores encontram certo nível de dificuldade para realizar as aplicações em áreas piqueteadas, principalmente devido às cercas eletrificadas que cercam às extensões, sendo necessário desfazer temporariamente as cercas para que às máquinas passem de um piquete ao outro sem problemas. Já em áreas muito declivosas e com alta presença de rochas, o maior problema é não poder utilizar os maquinários, sendo necessário a utilização de um pulverizador costal para aplicar os agroquímicos em grandes áreas.

A falta de eficiência de inseticidas tem cada vez mais sendo um problema para os agricultores, de maneira geral devido à má utilização e incorreto armazenamento dos agroquímicos, essas práticas causando a seleção de indivíduos resistentes e diminuindo a eficácia dos produtos. Para insetos que vivem sob o solo, como é o caso do grilo-marrom, uma solução para uma aplicação eficiente de inseticida, é administrar os produtos nos horários em que os animais saem de suas galerias e vêm à superfície para se alimentarem, ou ainda realizar uma aplicação de desalojante antes de administrar o inseticida.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No município de Porto União-SC durante quase todo o período avaliado ocorreram ataques de diversos insetos em áreas de pastagem, em diversas localidades do município, os insetos causadores de danos sendo a cigarrinha-das-pastagens, lagarta-desfolhadora, percevejo-raspador, mosca-da-grama-bermuda e grilo-marrom, os maiores níveis de perdas chegando até 30%.

De uma maneira geral, os insetos não demonstram predileção por pastagens específicas, apenas o percevejo-raspador que nas duas propriedades onde foi visualizado atacou de maneira mais intensa os cultivares de azevém, os outros insetos demonstrando preferências de maneira esporádica. Na maior parte dos casos, os inseticidas químicos e biológicos utilizados pelos produtores se mostraram eficientes com apenas uma aplicação, em apenas uma propriedade sendo necessárias reaplicações.

Através dos resultados dos questionários, conclui-se que a maior dificuldade encontrada pelos produtores para realizar o controle dos insetos-praga em áreas onde ocorre o pastejo é o período de carência dos inseticidas, seguido pela dificuldade de utilizar grandes máquinas agrícolas em áreas piqueteadas, ou o fato de não poderem ser utilizados os maquinários devido a declividade e presença de rochas nas áreas, e também a dificuldade em saber a dosagem e o momento certo de realizar as aplicações dos inseticidas, assim como a diminuição da eficiência dos agroquímicos.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. L. **Localizador de mapas da cidade de Porto União em Santa Catarina**. 2006. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SantaCatarina_Municip_PortoUniao.svg. Acesso em: 15 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.709**, de 14 de agosto de 2018. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Seção 1, p. 59, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - ICMBio. **Plano de manejo da floresta nacional de três barras**. Brasília - DF, 2016. 224 p. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/flona-de-tres-barras/arquivos/dcom_plano_de_manejo_flona_tres_barras_vol_i.pdf. Acesso em: 11 set. 2022.

CHAIM, A. **Manual de tecnologia de aplicação de agrotóxicos**. Brasília: Embrapa, 2009. 73 p. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/663946>. Acesso em: 30 out. 2022.

CHIARADIA, L. A.; POLETTO, E. J. Danos e manejo do percevejo-raspador-das-pastagens. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 25, n. 3, p. 39-41, nov. 2012. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/659>. Acesso em: 13 out. 2022.

CIRAM/AGROCONNECT. **Climograma**. 2022. Disponível em:
<https://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/#>. Acesso em: 15 nov. 2022.

CLIMATOLOGIA E HISTÓRICO DE PREVISÃO DO TEMPO EM PORTO UNIÃO, BR. 2022. Disponível em:
<https://www.climatempo.com.br/climatologia/790/portouniao-sc>. Acesso em: 15 set. 2022.

CONGIO, G. F. S.; MESCHIATTI, M. A. P. **Forragicultura**. Porto Alegre: SAGAH, 2019. 259p.

CÓRDOVA, U.A. (Org.) **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012. 626p.

DIAS-FILHO, M. B. **Soluções para Problemas Recorrentes em Pastagens no Pará**. Brasília: Embrapa, 2017. 29 p. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Moacyr-Dias-Filho/publication/320596238_Solucoes_para_Problemas_Recorrentes_em_Pastagens_no_Para/links/59ef8e270f7e9baeb26ac468/Solucoes-para-Problemas-Recorrentes-em-Pastagens-no-Para.pdf. Acesso em: 12 out. 2022.

DUBREUIL, V.; FANTE, K. P.; PLANCHON, O.; SANT'ANNA NETO, J. L. Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. **Confins**, [S.L.], v. 37, 24 set. 2018. Disponível em:
<https://journals.openedition.org/confins/15738>. Acesso em: 15 set. 2022.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. 2006. Forrageiras - espécies para a Região Sul do Brasil. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/clima-temperado/forrageiras>. Acesso em 10 out. 2022.

FRAGOSO, D.B.; ALCÂNTARA, P. H. **Fome de pasto: surtos de lagartas desfolhadoras em pastagens!** 6. ed. Florianópolis: Fronteira Agrícola, 2014. 6 p. Embrapa Pesca e Aquicultura. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1043505/1/CNPASA2014fa6.pdf>. Acesso em: 12 out. 2022.

GASSEN, D. N. As pragas sob plantio direto. In: ROSSELLO, R. D. (org.). **Siembra directa en el Cono Sur**. Montevideo: Procisur, 2001. p. 103-120. Disponível em:
<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=xiX1Xr->

hOKMC&oi=fnd&pg=PA103&dq=Gassen++grilo+marrom&ots=TE24iXE6Yf&sig=gp64y7jpOevY9KqIN1nq6A6ra1M#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 20 out. 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Disponível em:

https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html. Acesso em: 01 jun. 2022.

MARTINS, J. S. **Estudo de caso sobre a eficácia dos métodos de controle da cigarrinha da pastagem**. Graduação em Agronomia. Faculdade da Amazônia, Vilhena - RO, 2020. Disponível em:

<http://189.126.105.41/bitstream/123456789/206/1/tcc%20JOELSON%20SILVA%20MARTINS.pdf>. Acesso em: 12 out. 2022.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M.; SALDAÑA, J. **Qualitative data analysis: a methods sourcebook**. 3 ed. Thousand Oaks: Sage, 2014. 340 p.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JR, V. P.; MASSIGNAM, A. M., PEREIRA, E. S.; THOMÉ, V. M. R.; VALCI, F.V. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. Disponível em:

https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/atlasClimatologico/atlasClimatologico.pdf. Acesso em: 11 set. 2022.

PINTO, J. C.; ÁVILA, C. L S. Terminologias e classificação de plantas forrageiras. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. (Org.). **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: Multipress, 2013. p. 1-25. Capítulo em livro científico. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/1vn5ec5>. Acesso em: 01 jun. 2022.

POTTER, R. O.; CARVALHO, A. P.; FLORES, C. A.; BOGNOLA, I. Solos do estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 2004. 745 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/964417/solos-do-estado-de-santa-catarina>. Acesso em: 11 set. 2022.

RIBEIRO, L. P.; CASTILHOS, R. V. **Manejo integrado de pragas em pastagens: ênfase em pragas-chave das gramíneas perenes de verão**. Florianópolis: Epagri, 2018. 52 p. Boletim Técnico, 185. Disponível em:

<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/428>. Acesso em: 31 mai. 2022.

RIBEIRO, L. P.; CAZAROTTO, A. R. Cigarrinhas-das-pastagens em Santa Catarina: avaliação do complexo de espécies e da incidência natural de fungos entomopatogênicos. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 32, n. 2, p. 73-79, ago. 2019. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/420/394>. Acesso em: 10 out. 2022.

RIBEIRO, L. P.; NETTO, A. C. M. Identificação, bioecologia e estratégias de monitoramento da mosca-da-grama-bermuda: uma espécie-praga exótica invasora no Brasil. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 30, n. 3, p. 37-40, set./dez. 2017. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/120>. Acesso em: 28 out. 2022.

SALVADORI, J.R.; PEREIRA, P. R. V. S.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Pragas ocasionais em lavouras de soja no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa, 2007. 19 p. Disponível em: http://trigo.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do91.pdf. Acesso em: 12 out. 2022.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: **Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Piracicaba: SP, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327230658_O_ecossistema_de_pastagens_e_a_producao_animal. Acesso em: 30 ago. 2022.

SILVEIRA NETO, S.; MARCHINI, L. C.; ALVES, S. B. Pragas Das Pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: Fealq, 1994. p. 819-835.

TEIXEIRA, C. A. D.; VIEIRA JÚNIOR, J. R.; COSTA, J. N. M. Pragas e doenças em pastagens na Amazônia. In: SALMAN, A. K. D.; PFEIFER, L. F. M. (ed.). **Pecuária leiteira na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2020. Cap. 15. p. 345-370. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1126182>. Acesso em: 12 out. 2022.

VALÉRIO, J. R. **Cigarrinhas-das-pastagens**. Campo Grande: Embrapa, 2009. 51 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/853370/cigarrinhas-das-pastagens>. Acesso em: 28 out. 2022.

_____. Manejo de Insetos-Praga. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. (Org.). **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: Multipress, 2013. p. 317-331. Capítulo em livro científico. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1038534>. Acesso em: 01 jun. 2022.

MANIPULAÇÃO DE SÉRUM COM ÁCIDOS HIALURÔNICOS DE DIFERENTES PESOS MOLECULARES E VERIFICAÇÃO DE SUA EFICÁCIA

Alinne Sivick da Silva¹
Silvana Harumi Watanabe²

RESUMO: Este trabalho propôs a manipulação e a verificação da eficácia anti-idade de séruns de AH com diferentes pesos moleculares. O presente estudo trata-se de uma pesquisa experimental qualiquantitativa, onde um grupo de 12 mulheres utilizaram produtos de AH, 2 com alto peso molecular, outras 2 com baixo peso molecular, outras 2 com mistura de ambos, e 6 utilizaram placebo, no período de 30 dias e foram analisadas características da pele como desidratação, oleosidade, acne, pigmentação e descamação, através da Lâmpada de Wood, antes e após ao tratamento. Os resultados demonstraram que o AH de baixo peso molecular melhorou a hidratação e a oleosidade, já o AH de alto peso molecular teve uma melhora somente na hidratação, nas amostras da mistura de AH de alto peso e baixo peso molecular verificou-se uma melhora na hidratação e descamação. Dessa maneira, ficou visível que os diferentes pesos moleculares do AH podem interferir na eficácia do tratamento anti-idade, porém é necessário realizar mais estudos sobre o tema utilizando diversas formas farmacêuticas, além de outros produtos também caracterizados como anti-idade.

Palavras-chave: Ácido hialurônico. Pesos moleculares. Sêrum. Envelhecimento. Lâmpada de wood.

ABSTRACT: This paper proposed the manipulation and verification of the anti-ageing efficacy of HA serums with different molecular weights. This article is a qualitative and quantitative experimental research, in which a group of 12 women have made the use of HA, two with high molecular weight, two with low molecular weight, two others with a mixture of both and 6 have made the use of placebo over a period of 30 days, skin characteristics such as dehydration, oiliness, acne, pigmentation and desquamation were analyzed through the Wood's Lamp, before and after the treatment. The results showed that the HA with low molecular weight improved hydration and oiliness, on the other hand the HA with high molecular weight improved only the hydration, in the samples of the HA mixture of high weight and low molecular weight there was an improvement in hydration and peeling. Therefore, it is also clear the different molecular weights of HA may interfere with the effectiveness of anti-aging treatment, but is necessary to carry out further studies on the subject using several pharmaceutical forms, besides other products also characterized as anti-ageing.

Keywords: Hyaluronic acid. Molecular weights. Serum. Aging. Wood's Lamp.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), em uma década o número de brasileiros com mais de 60 anos cresceu 50%, onde a expectativa de vida aumentou para 76,6 anos em 2019, sendo para homens 73,1 e para mulheres 80,1 anos. Nesse contexto, o envelhecimento é um

¹ Graduada em Farmácia, pela Ugv – Centro Universitário

² Mestre em Ciências da Saúde, Docente do Curso de Farmácia pela Ugv – Centro Universitário, União da Vitória – PR

processo biológico que ocorre ao passar dos anos, por fatores intrínsecos e extrínsecos, resultando em alterações funcionais e estéticas.

Ao passar do tempo, as alterações resultantes do envelhecimento podem causar certo declínio das funções biológicas da pele, que deixa de ter capacidade para se adaptar às constantes agressões de que vai sendo alvo, podendo resultar em doenças. É um processo biológico complexo e contínuo, uma deterioração progressiva, onde compromete os fibroblastos e, conseqüentemente, a síntese e atividade de proteínas importantes que garantem elasticidade, resistência e hidratação da pele, como a elastina, o colágeno e as proteoglicanas (SCOTTI & VELASCO, 2003).

Estas alterações levam ao aparecimento de certas características típicas, como as rugas, flacidez, desidratação, manchas marrons, perda do brilho, entre outras. (VANZIN & CAMARGO, 2008). Em virtude a isso, a preocupação em manter a beleza facial e corporal e a vaidade na sociedade aumentam a cada ano de forma mais acentuada (SPIRDUSO, 2005).

Existem diversos procedimentos eficazes para amenizar e retardar o processo de envelhecimento, que promovem a circulação superficial local, melhorando assim, a nutrição, o metabolismo, e o tônus muscular, proporcionando uma melhora no aspecto geral da pele, e então retardando o envelhecimento precoce da mesma (BAGATIN, 2009; SANTOS, 2011).

Dentre essa ampla variedade, os cosméticos são os principais métodos de tratamento utilizados, além de, os mais procurados. Constituídos por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo, os cosméticos são atualmente considerados produtos de uso essencial, com o objetivo exclusivo ou principal de limpeza, alteração da aparência e também de proteção para manter a pele em bom estado (ANVISA, 2005). A adição de ativos nas diferentes formas farmacêuticas dos cosméticos se deve a necessidade de que o tratamento específico possa ter a ação desejada para o seu devido fim.

Por conta disso, a utilização de ácidos no tratamento anti-idade vem se tornando um procedimento cada vez mais comum, e na maioria deles, uma das etapas consiste na aplicação do Ácido Hialurônico (AH), constituinte da matriz extracelular, cujas principais funções são preencher os espaços não ocupados pelas células e conferir resistência aos tecidos cutâneos (JHA *et al.*, 2011).

Por possuir diferentes pesos moleculares, sua função biológica ocorre de maneira diferenciada em cada local do corpo, dependendo também de qual o determinado fim no caso dos cosméticos (OLIVEIRA, 2009). Quando o AH possui um grande peso molecular, sua função concentra-se na proteção da película hidro lipídica, que reforça a capacidade protetora da barreira epidérmica. Já os de baixo peso molecular consegue penetrar nas camadas superficiais da epiderme, proporcionando a hidratação da pele, pela retenção direta da água (BARATA, 2002).

Visando a melhoria do bem-estar, principalmente físico, o presente estudo busca avaliar a capacidade de hidratação de sérum a base de Ácidos Hialurônicos de diferentes pesos moleculares em um grupo de 12 mulheres.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa experimental, quali-quantitativa, de objetivo descritivo.

A população em questão foi um grupo de 12 mulheres, com o critério de inclusão de idade, entre 30 e 50 anos, e os critérios de exclusão foram pessoas com idade diferente à estabelecida e pessoas do sexo masculino. As matérias primas foram obtidas de farmácias de manipulação e do Laboratório de Farmacotécnica da Ugv – Centro Universitário.

O sérum foi manipulado no laboratório de Farmacotécnica da Ugv - Centro Universitário, na cidade de União da Vitória – PR, e cada mulher o utilizou em sua respectiva residência. O teste com a Lâmpada de Wood foi realizado nas dependências da Ugv - Centro Universitário.

O presente trabalho foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética (NEB) da Ugv – Centro Universitário, através do protocolo 2021/240. As participantes da pesquisa assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido.

2.1 METODOLOGIA

2.1.1 Preparo do Sérum

O preparo do sérum foi realizado nas quantidades estabelecidas nas Tabelas 1 e 2 abaixo. A Tabela 1 corresponde a solução conservante de parabenos, e a Tabela

2 corresponde a formulação do sêrum, que foram feitas utilizando as quantidades segundo o Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira.

Tabela 1: Formulação da Solução Conservante de Parabenos.

COMPONENTES	QUANTIDADE
Metilparabeno	6g
Propilenoglicol	91g
Propilparabeno	3g

Fonte: Adaptado de Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira, 2012.

Em um recipiente adequado foram pesados os componentes da formulação, após isso, sob agitação, foram aquecidos os componentes até completa solubilização.

Tabela 2: Formulação do Sêrum.

COMPONENTES	QUANTIDADE
Fase 1	
Hietelose (hidroxietilcelulose)	1g
Água purificada qsq	100g
Fase 2	
Edetato dissódico	0,1g
Solução conservante de parabenos	3,3g
Fase 3	
Net FS	1g

Fonte: Adaptado de Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira, 2012.

Pesou-se a Fase 1 e misturou-se para ir ao aquecimento até que se formou um gel e foi mantido em aquecimento por 10 minutos. Após, pesou-se a Fase 2 e também foi ao aquecimento até completa solubilização, em seguida misturando-se com a Fase 1. Colocou-se aproximadamente a mesma quantidade de água destilada na mistura para mexer aos poucos, e por fim adicionado o Net FS.

2.1.2 Ativação com Ácido Hialurônico

Após o preparo da base do sérum, foi realizada a adição dos AH com seus diferentes pesos moleculares em quantidades estabelecidas conforme segue Tabela 3.

Tabela 3: Ativação da base com AH.

PESO MOLECULAR	% DE AH	QUANTIDADE
Alto	10%	40 ml
Baixo	1%	40 ml
Mistura	0,5% de cada	40 ml
Placebo	N/A	120 ml

2.1.3 Leitura na Lâmpada de Wood

Com a Lâmpada a 15cm da pele, em ambiente escuro e sem nenhuma luz visível, onde somente a fluorescência da pele foi percebida, foi possível capturar fotografias por meio da câmera do celular para analisar como estava a pele antes e depois do uso do sérum, sendo então realizada comparação por meio das fotografias e chegando ao resultado da verificação. O padrão de fluorescência utilizado foi a) Laranja: oleosidade excessiva; b) Roxo: desidratação. c) Branco: camada epitelial mais grossa (descamação); d) Azul: pele normal e saudável; e) Marrom: pigmentação (manchas); f) Amarelo claro: focos de acne (DERMASCAN® Estek Tecnologia em Produtos).

2.1.4 Utilização do Sérum

As participantes foram orientadas a utilização diária, no período da noite antes de dormir, espalhando na região do colo em movimentos circulares, por um período de 30 dias.

2.2 ANÁLISE E TABULAÇÃO DE DADOS

Foram avaliados os seguintes parâmetros antes e depois da utilização do sérum, sendo assim possível fazer um comparativo para a oleosidade, desidratação, descamação, pigmentação e focos de acne.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PREPARO DA BASE

A escolha da base para o estudo levou em consideração os diferentes tipos de pele das participantes, sendo assim necessário um produto que se adequasse para todos, que é o caso do sêrum. Por possuir textura leve e aquosa, e uma rápida absorção, a sua ação hidratante se torna mais eficaz, podendo reter temporariamente a água nas camadas superficiais da pele, tornando-a mais hidratada, além de acalmar as peles mais sensíveis (DAMBROSIO, 2022).

Outras formas farmacêuticas disponíveis para serem base do produto foram descartadas pois não se enquadravam no objetivo da pesquisa. Os cremes, por exemplo, são constituídos de uma emulsão O/A e consistência semissólida, tendo predomínio pela parte aquosa, porém em casos de peles oleosas há uma tendência de não se adaptar totalmente por conta de sua fase oleosa (FERRAZ, s/d). Já os géis, que são obtidos através da dispersão de polímeros geleificantes e são considerados dispersões coloidais possuem teor de água bastante elevado, e como consequência disso acabam sendo laváveis e mais susceptíveis a contaminações microbianas (ANVISA, 2012).

3.2 DIFERENTES PESOS MOLECULARES DO AH

Apesar de possuir estrutura simples, as funções biológicas do AH dependem do peso molecular e isso influencia diretamente no tamanho de partícula de gel, podendo ser pequena, média ou grande (CORREIA & SANTOS, 2019).

Como exemplo de partículas tem-se a nanotecnologia, que é uma ciência inovadora e trata de estruturas, propriedades e processos relacionados a materiais com dimensões na escala nanométrica. Ela garante a seletividade das partículas em relação aos locais alvo, aumenta a biodisponibilidade e reduz sua toxicidade e efeitos colaterais. Em geral, as nanoestruturas presentes nos produtos com AH permitem que o princípio ativo penetre nas camadas mais profundas da pele, aumentando a eficácia, além de proporcionar uma melhor proteção contra a degradação ambiental. (DAUDT *et al.*, 2013).

As nanoestruturas mais utilizadas em cosméticos podem receber nomes diferentes dependendo de sua estrutura e origem, como os lipossomas, que são vesículas esféricas compostas por uma ou mais membranas, como as bicamadas fosfolipídicas com núcleo aquoso, carreadores orgânicos destinados a penetrar nas substâncias. A ação é baseada na afinidade com a membrana plasmática, melhorando a penetração (MONTANARI, 2013).

O silício orgânico, que possui afinidade por membranas biológicas, auxilia na produção de fibras de elastina e na construção da síntese de colágeno no corpo, pode intensificar a ação do AH, potencializando os efeitos por atuar como um "vetor biológico" em direção à membrana celular (HYAXEL®).

Foram escolhidos os altos e baixos pesos moleculares devido às suas capacidades de hidratação e penetração na pele, sendo também os mais comumente utilizados em cosméticos, dermocosméticos e na área de estética. A mistura foi feita para avaliar possível resultado de maior efetividade do que quando utilizado cada um de forma isolada.

3.3 RESULTADOS DAS ANÁLISES ANTES/DEPOIS

As participantes foram divididas em 3 grupos para comparação dos resultados, cada uma foi representada com letras seguindo ordem alfabética, e a distribuição do produto ocorreu de forma aleatória.

Em relação à idade, esse parâmetro foi escolhido pois, segundo um estudo feito no ano de 2017, por uma professora de dermatologia da *Harvard Medical School*, Dra. Kimball, juntamente com a marca de *skincare Olay®* e uma empresa de genética pessoal *23andMe*, o processo de envelhecimento começa a partir dos 20 anos, onde ocorre o declínio da produção natural de antioxidantes.

Já aos 30 anos o metabolismo do corpo começa a desacelerar, o que afeta a bioenergia das células da pele, que são o que impulsionam a formação de colágeno e iniciam os processos de reparação, e com a diminuição da bioenergia, tem-se uma pele mais cansada, que é onde nosso ativo começa a agir com mais eficácia.

Com 40 anos o envelhecimento celular entra em um processo em que o ciclo de vida natural das células da pele diminui, o que pode afetar sua aparência de várias maneiras. E por fim, dos 50 anos para cima a função de barreira da pele é

enfraquecida, o que torna a pele seca e incapaz de reter hidratação suficiente por conta própria.

O Grupo 1 sendo representado pela Tabela 4, Grupo 2 representado pela Tabela 5 e Grupo 3 representado pela Tabela 6, demonstradas abaixo respectivamente:

Tabela 4 – Grupo de alto peso molecular

Grupo 1	Idade	Peso molecular	Antes	Depois
A	50 anos	Alto	Descamação, desidratação, pigmentação	Melhora na desidratação, sem melhora na pigmentação e descamação
B	49 anos	Placebo	Descamação	Sem melhoras significativas
C	30 anos	Alto	Pigmentação, pele hidratada	Manteve a pele hidratada, sem melhora na pigmentação
D	31 anos	Placebo	Pigmentação, descamação	Sem melhoras significativas, focos de acne após uso

As participantes A e C obtiveram melhora e mantiveram a hidratação respectivamente, no entanto os pontos de descamação e pigmentação não tiveram alterações pois o AH de alto peso molecular não possui atividade terapêutica sobre essas lesões. Já as participantes B e D não obtiveram melhoras com o uso de placebo, e na participante D notou-se focos de acne após o uso, que pode ter sido causada tanto pela base, como por fatores intrínsecos e extrínsecos.

Os AH de alto peso molecular são os mais comumente utilizados em formulações de uso tópico, como cremes e géis, pois tem a capacidade de produzir um filme na superfície da pele, permitindo uma melhor proteção da película hidrolipídica, e assim reforçando a capacidade protetora da barreira epidérmica (BARATA, 2002).

Um estudo feito por Vasconcelos *et al.* (2020) demonstra que, ocorrendo naturalmente no corpo humano, esse ácido ajuda a compensar a perda de água e, entre suas funções, destacam-se a manutenção do volume, sustentação, hidratação e elasticidade da pele.

Tabela 5 – Grupo de baixo peso molecular

Grupo 2	Idade	Peso molecular	Antes	Depois
E	30 anos	Baixo	Desidratação	Melhora na desidratação
F	30 anos	Placebo	Descamação, desidratação	Sem melhoras significativas, focos de oleosidade após uso
G	33 anos	Baixo	Oleosidade, desidratação	Melhora na desidratação, diminuição da oleosidade
H	40 anos	Placebo	Focos de acne, desidratação	Sem melhoras significativas

Conforme Tabela 5, verificou-se que a participante E e G tiveram uma melhora na desidratação, e a participante G que também demonstrou oleosidade antes da utilização do sérum obteve melhora após uso. As participantes que utilizaram placebo não obtiveram melhoras, e no caso da participante F notou-se oleosidade após o uso, que pode ter sido causada tanto pela base, como por fatores intrínsecos e extrínsecos.

Segundo Noble (2002), o AH é produzido naturalmente na forma de alto peso molecular ($> 2,10^3$ kDa), mas também pode ser sintetizado como um pequeno fragmento ($2,10^2$ kDa). Foi demonstrado que moléculas de baixo peso molecular estimulam a proliferação celular e modulam cascatas de sinalização associadas a respostas inflamatórias.

Os AH de baixo peso molecular promovem uma melhor penetração do ativo, que é capaz de agir especificamente na hidratação por retenção direta da água no estrato córneo (BUKHARI *et al.*, 2018). Em sua forma estável, é utilizado como preenchedor dérmico em cirurgias estéticas, com o objetivo de reduzir linhas e rugas, dar volume a áreas como os lábios e disfarçar cicatrizes (VIEIRA & SOARES, 2009).

Embora o uso de AH esteja principalmente associado à injeção de preenchedores dérmicos, sua aplicação tópica também é uma prática comum, e sua capacidade de formar uma película transparente fornece proteção natural não encontrada em hidratantes de baixo peso molecular comumente usados (OLIVEIRA, 2009).

Pode-se observar que a expressão do AH de baixo peso molecular aumenta significativamente com a idade, o que está associado a uma diminuição significativa das enzimas de síntese e aumento da expressão da hialuronidase (OLIVEIRA, 2009).

A sua capacidade de melhora nos casos de oleosidade deve-se ao aumento da hidratação natural da pele e reestruturação da derme. Como a oleosidade é um

excesso de produção de sebo, que é o responsável por fazer com que a perda de água seja menor mantendo assim a hidratação da pele, quando bem hidratada, a pele produz o sebo de forma regular, sem causar a oleosidade (KIM *et al.*, 2011).

Tabela 6 – Grupo de mistura de pesos moleculares

Grupo 3	Idade	Peso molecular	Antes	Depois
I	37 anos	Mistura	Pigmentação, desidratação, descamação	Melhora na desidratação e descamação, sem melhora na pigmentação
J	44 anos	Placebo	Pigmentação, descamação, desidratação	Sem melhoras significativas
K	42 anos	Mistura	Descamação, desidratação	Melhora em ambos
L	47 anos	Placebo	Oleosidade, descamação, desidratação	Sem melhora significativa

A combinação de AH de alto peso molecular com AH de baixo peso molecular é bastante interessante nas formulações destinadas a retardar o envelhecimento cutâneo, pois com os dois pesos tem a capacidade de potencializar as ações de hidratação, combate a oleosidade e descamação (BUKHARI *et al.*, 2018).

Os quadros de pigmentação não obtiveram melhora com nenhum dos pesos moleculares, pois o AH não possui as propriedades necessárias para esse tratamento. Os ácidos específicos mais utilizados que diminuem as discromias pigmentares são: ácido glicólico, ácido kójico e ácido mandélico. Eles conseguem esfoliar a pele tornando-a ácida porque têm um pH mais baixo, criando lesões controladas e tratando assim a pigmentação (BORGES, 2021).

O sérum causou efeitos adversos de oleosidade e acne em algumas participantes, no entanto, as causas de tais efeitos podem ter sofrido diversas influências, tanto dos componentes da fórmula, como de fatores intrínsecos e extrínsecos. O estresse, influências hormonais, intervenções de tratamento, alimentação e peles com predisposição à acne e oleosidade são alguns dos fatores (ROSCHEL, 2017).

A acne é uma condição inflamatória cutânea que ocorre, muitas vezes, em função de alterações hormonais, de modo que é comum se manifestar durante a adolescência ou gestação. Porém, esse quadro pode estar relacionado também ao

uso de determinados produtos na rotina que não se adequam ao tipo de pele, favorecendo a ocorrência de acne cosmética (TARGINO, 2021).

Segundo Kakiara (2021), a oclusão dos dutos foliculares é considerada responsável pela acne cosmética. Essa condição é causada pelo uso de produtos tópicos que bloqueiam a saída do sebo (gordura), e os dutos que transportam o sebo das células produtoras, chamadas sebócitos.

A oleosidade causada por cosméticos é o resultado das glândulas sebáceas e sua produção excessiva de sebo. No entanto, fatores ambientais e biológicos podem afetar os resultados, exigindo estudos metodológicos mais rigorosos (SAKUMA, 2012).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo propôs a manipulação e verificação de eficácia dos diferentes pesos moleculares do Ácido Hialurônico, com utilização em forma de sérum, analisando seu efeito contra o envelhecimento, focado na desidratação da pele, e ainda, se trazem demais benefícios às peles com diferentes padrões de luminescência conforme analisadas com a Lâmpada de Wood, análises estas feitas por meio de fotografias digitais, comparando-se o antes e depois da utilização do produto.

Através das análises realizadas com participantes do sexo feminino, docentes da Ugv – Centro Universitário, com idades entre 30 e 50 anos, que utilizaram a formulação do sérum pelo período de 30 dias, foi possível notar diferentes respostas aos diferentes tipos de tratamento, sendo eles com AH de alto, baixo e mistura de pesos moleculares. Dentre as lesões notadas com a LW, destacam-se a desidratação, descamação, pigmentação, oleosidade e acne, sendo a maioria amenizada com os efeitos benéficos dos sérums. Alguns casos pontuais não obtiveram resposta ao tratamento, como o caso de pigmentação, em que o AH não atua como um agente de melhora.

Conclui-se que, a mistura de pesos moleculares tem maior capacidade de hidratação em uso tópico, pois ao juntar suas formas de hidratação, que são diferenciadas, é possível aumentar sua eficácia. O baixo peso molecular, possui seu potencial de ação aumentado quando utilizado na forma injetável, penetrando assim

as camadas mais internas da pele, e o alto peso molecular atua formando uma película sobre a pele, criando uma barreira protetora, mantendo assim a hidratação.

Já o papel do farmacêutico na área de cosméticos, tanto na indústria como na manipulação, vai muito além do preparo das formulações, pois são profissionais capacitados para também atuar nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, e no controle de qualidade, oferecendo assim a segurança e eficácia necessárias para o tratamento dos pacientes, frisando assim a sua capacitação, qualificação e especialização na área.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira**. 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/formulario-nacional/arquivos/8065json-file-1>. Acesso em: 28 jun. 2021.

BAGATIN, E.; VIEIRA, M. Mecanismos do envelhecimento cutâneo e o papel dos cosmeceuticos. **Rev Bras. Farm**, v. 66, p.80-89, 2011.

BARATA, Eduardo A. F. **Cosméticos: arte e ciência**. Lisboa: Lidel, 2002.

BORGES, Maysa Coelho. Melasma: tratamento e suas implicações estéticas. **Health Of Humans**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 8-19, 5 ago. 2021. **Companhia Brasileira de Producao Cientifica**. <http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2674-6506.2021.001.0002>. Disponível em: <https://www.sapientiae.com.br/index.php/healthofhumans/article/view/CBPC2674-6506.2021.001.0002>. Acesso em: 17 nov. 2022.

BRASIL, ANVISA. **Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes**

Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dfa9b6804aee482bb7a1bfa337abae9d/Resolucao+RDC+nº+2+11,+de+14+de+julho+de+2005.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 12 mar. 2021.

BUKHARI, Syed Nasir Abbas *et al.* Hyaluronic acid, a promising skin rejuvenating biomedicine: a review of recent updates and pre-clinical and clinical investigations on cosmetic and nutricosmetic effects. **International Journal Of Biological Macromolecules**, [S.L.], v. 120, p. 1682-1695, dez. 2018. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.09.188>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014181301833770X>. Acesso em: 17 nov. 2022.

CORREIA, Greice Vandete Oliveira; SANTOS, Pedro Igo Souza. **Preenchimento facial: tipos e características dos materiais disponíveis**. 2019. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Universidade Tiradentes, Aracaju, 2019.

DAMBROSIO, Livia. **Sérum: o que é? Como usar? Qual é o melhor para a pele oleosa? Saiba tudo sobre como usar o produto.** 2022. Disponível em: https://www.dermaclub.com.br/blog/noticia/serum-o-que-e-como-usar-qual-e-o-melhor-para-a-pele-oleosa-saiba-tudo-sobre-como-usar-o-produto_a8627/1. Acesso em: 21 nov. 2022.

DAUDT, Renata M. *et al.* A nanotecnologia como estratégia para o desenvolvimento de cosméticos. **Ciência e Cultura**, [S.L.], v. 65, n. 3, p. 28-31, jul. 2013. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/s0009-67252013000300011>. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252013000300011. Acesso em: 20 nov. 2022.

DermaScan®. Estek Tecnologia em Produtos, São Paulo, SP., Brasil. Disponível em: <https://www.ispsaude.com.br/derma-scan-luz-de-wood-para-avaliacao-e-analise-da-pele-estek-p-ME03374A>. Acesso em: 16 nov. 2022.

FERRAZ, Humberto Gomes. **Formas farmacêuticas plásticas.** São Paulo. s/d.

IBGE. **Em 2019, expectativa de vida era de 76,6 anos.** 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/29502-em-2019-expectativa-de-vida-era-de-76-6-anos#:~:text=Em%202019%2C%20expectativa%20de%20vida,anos%20%7C%20Ag%C3%A2ncia%20de%20Not%C3%ADcias%20%7C%20IBGE>. Acesso em: 12 mar. 2021.

JHA, A.K.; XU, X.; DUNCAN, R.L.; JIA, X. Controlling the adhesion and differentiation of mesenchymal stem cells using hyaluronic acid-based, doubly crosslinked networks. **Biomaterials**, v. 32, p. 2466- 2578, 2011.

KIM, By *et al.* Sebum, acne, skin elasticity, and gender difference - which is the major influencing factor for facial pores? **Skin Research And Technology**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 45-53, 28 dez. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22211382/>. Acesso em: 17 nov. 2022.

MONTANARI, Soeli; MALUF, Daniela Florencio. **O avanço das tecnologias fundamentadas em nanoestruturas para aplicação em produtos cosméticos.** Curitiba, 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/124014102-O-avanco-das-tecnologias-fundamentadas-em-nanoestruturas-para-aplicacao-em-produtos-cosmeticos.html>. Acesso em: 12 nov. 2022.

NOBLE, P. W.; LIANG, J.; JIANG, D. Hyaluronan as an immune regulator in human diseases. **Physiological Reviews**, v. 91, n.1, p. 221-264, 2011.

NOBLE, Paul W. Hyaluronan and its catabolic products in tissue injury and repair. **Matrix Biology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 25-29, jan. 2002. Elsevier BV. DOI: - [http://dx.doi.org/10.1016/s0945-053x\(01\)00184-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0945-053x(01)00184-6). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11827789/>. Acesso em: 23 nov. 2022.

OLIVEIRA, Ângela Zélia Moreira de. **Desenvolvimento de formulações cosméticas com ácido hialurônico.** 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Farmácia, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Porto, 2009. Disponível

em:

<https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/44681/2/DISSERTA%C3%83O.pdf>.
Acesso em: 19 mar. 2021.

ROSCHEL, Paula. **Acne cosmética: veja como evitar espinhas causadas por produtos de beleza**. 2017. Disponível em:
uol.com.br/universa/noticias/redacao/2017/11/28/acne-cosmetica-espinhas-podem-ser-causadas-por-maquagem-veja-como-evitar.html. Acesso em: 15 nov. 2022.

SAKUMA, Thais H. *et al.* Oily Skin: an overview. **Skin Pharmacology And Physiology**, [S.L.], v. 25, n. 5, p. 227-235, jun. 2012. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22722766/>. Acesso em: 19 nov. 2022.

SANTOS, J. L. M. **Novas abordagens terapêuticas no combate ao envelhecimento cutâneo**. Tese (Doutorado) - Cidade do Porto, Universidade Fernando Pessoa, 2011

SCOTTI, L.; VELASCO, M. V. R. **Envelhecimento cutâneo à luz da cosmetologia: estudos das alterações da pele no decorrer do tempo e da eficácia das substâncias ativas empregadas na prevenção**. 1ª Ed. São Paulo: Tecnopress, p.114, 2003

SPIRDUSO, W. W. **Dimensões físicas do envelhecimento**. Barueri: Manole, 2005.

TARGINO, Susana. **Acne cosmética: por que acontece e como tratar**. 2021. Disponível em: <https://www.minhavidacom.br/materias/materia-21482>. Acesso em: 23 nov. 2022.

VANZIN, S. B.; CAMARGO, C. P. **Entendendo cosmeceuticos: diagnósticos e tratamentos**. 1ª ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, p. 151-241, 2008

VASCONCELOS, Suelen Consoli Braga *et al.* O uso do ácido hialurônico no rejuvenescimento facial. **Revista Brasileira Militar de Ciências**, [S.L.], v. 6, n. 14, 30 jan. 2020. Fundação Tiradentes. DOI: <http://dx.doi.org/10.36414/rbmc.v6i14.28>. Disponível em: <https://rbmc.emnuvens.com.br/rbmc/article/view/28>. Acesso em: 19 nov. 2022.

VIEIRA, B.; SOARES, G. **Cirurgia plástica ou cremes e injeções?** BG Cirurgia Plástica, 2009.

ESTUDO DE CASO SOBRE ANÁLISE DE CUSTOS NA PRODUÇÃO DE PAPEL TIPO MACULATURA NUMA EMPRESA DE GENERAL CARNEIRO – PR

Wilson Luis Petisco¹
Leonel de Castro Filho²

RESUMO: O presente artigo procura mostrar que a falta de controle dos custos e despesas de produção e seu acompanhamento permanente é um fator relevante que proporciona o equilíbrio financeiro na empresa. Inúmeras organizações acabam perdendo valor do seu produto acabado devido aos custos durante o processo produtivo, as despesas decorrentes após e durante a produção e os desperdícios causados por gargalos no processo produtivo. Para que esse trabalho fosse realizado foram necessárias pesquisas diretamente nos setores envolvidos dentre eles: produção, contabilidade, compras, financeiro e almoxarifado, durante três meses para poder ter um mínimo de dados, valores e quantidades analisadas, a fim de buscar fielmente o resultado final que são: coletar todos os dados referentes aos custos e despesas na produção de papel tipo maculatura; verificar possíveis erros na composição do preço final ao consumidor, por meio de métodos e ferramentas para a identificação dos mesmos; propor melhorias para a eficácia na gestão de custos e diminuir os prejuízos causados pela possível demora na tomada de decisões.

Palavras-chave: Custos fixos. Custos variáveis. Despesas. Formação do preço de vendas.

ABSTRACT: The present article seeks to show that the lack of control of costs and production expenses and their permanent monitoring is a relevant factor that provides the financial balance in the company. Countless organizations end up losing value of their finished product due to costs during the production process, expenses arising after and during production and waste caused by bottlenecks in the production process. For this work to be carried out, research was necessary directly in the sectors involved, among them: production, accounting, purchasing, finance and warehouse, for three months in order to have a minimum of data, values and quantities analyzed, in order to faithfully seek the final result. which are: to collect all the data referring to the costs and expenses in the production of maculatura type paper; verify possible errors in the composition of the final price to the consumer, through methods and tools for their identification; propose improvements to the effectiveness of cost management and reduce the losses caused by possible delays in decision-making.

Keywords: Fixed costs. Variable costs. Expenses. Formation of the sales price.

¹ Prof. Especialista - Graduado em Administração com ênfase em empresas rurais e urbanas pela Faculdade Interamericana de Porto Velho - RÔ UNIPEC/UNIRON (2004). Tem ampla experiência na área de Administração da Produção, Financeira e Recursos Humanos. Pós-Graduação em MBA - Gestão de Negócios pelo ISPAE - Instituto Sul Paranaense de Altos Estudos. Atualmente é colaborador Consultor no SEBRAE – PR.

² Prof. Mestre - Graduado em Segurança Pública e em História. Especialista em Pedagogia Empresarial, MBA em Coach Organizacional, Especialista em Direito de Trânsito, Mestre em Geografia. Professor em diversos cursos na Ugv.

1 INTRODUÇÃO

Com o decorrer do tempo, a administração vem se tornando área de maior evidência no mercado competitivo. Sabe-se que a mesma se fez presente desde as civilizações antigas e seu conceito vem evoluindo conforme as mudanças da sociedade. O conceito de planejar, organizar, dirigir e controlar recursos e atividades também se desenvolveu, já que na prática, deve adaptar-se conforme as regras e objetivos das organizações, onde o profissional de administração poderá atuar em diversas áreas: da produção, financeira, recursos humanos, mercadológica ou ainda na administração geral, levando em conta que em cada área, as situações se diferenciam.

Muitas organizações acabam perdendo valor do seu produto acabado devido aos custos durante o processo produtivo, as despesas decorrentes após a produção e os desperdícios causados por gargalos na produção. Com o avanço cada vez maior da tecnologia e dos sistemas de informações, a necessidade de analisar todos os custos, desde os insumos até o produto final, e por fim, identificar as falhas existentes que causam desperdícios, para assim, agregar valor ao produto. Por isso a importância de conciliar a área financeira com a produtiva.

Este artigo tem o intuito de analisar o processo produtivo, verificando os custos e despesas por fim, sugerir melhorias nas rotinas de acompanhamento na produção, com o objetivo geral de realizar uma análise dos custos e despesas na produção de papel tipo maculatura, por meio do estudo de todo o processo produtivo, através de dados e valores coletados, a fim de identificar possíveis erros de cálculo no processo produtivo de uma empresa situada na cidade de General Carneiro - PR.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ADMINISTRAÇÃO

2.1.1 Conceitos de Administração

Pode-se dizer que a sociedade é constituída por organizações. O desenvolvimento social e tecnológico deve-se ao papel em que as instituições possuem na atualidade. Sejam produtos, serviços, tecnologia ou informação - quesitos fundamentais para a sobrevivência humana - são apenas o resultado de uma atividade organizada.

E esse desenvolvimento social está relacionado às mudanças pelas quais as organizações já passaram até a atualidade, independente do ramo de atividade, pois essas modificações refletem de modo geral no país e na cultura da população.

Um dos principais fatores que justificam a existência de países com um maior desenvolvimento é o avanço de suas organizações, onde são grandes potências no mercado, ricas em inovação e diferencial competitivo. Porém, para serem bem-sucedidas, as empresas precisam ser administradas.

Desde as antigas civilizações, já era utilizado métodos para facilitar o modo de vida da época, principalmente no que se diz respeito ao abastecimento de alimentos, a escolha dos melhores locais e épocas para o plantio, e principalmente, a organização de trabalhos coletivos.

Um bom exemplo são os egípcios, que, cerca de 4000 anos a.C., foram capazes de planejar e direcionar a energia de milhares de trabalhadores na construção de monumentos extraordinários como as pirâmides, que resistem até os nossos dias". (KWASNICKA, 1995, p. 08).

Ou seja, a Administração já se fazia presente, de forma involuntária no dia a dia das pessoas e nos grandes monumentos construídos.

2.1.2 Funções da Administração

Para Fayol, a atividade de administração era caracterizada por 05 (cinco) funções específicas, que definiam o gerente e, portanto, dava ênfase a uma definição funcional de administração. Segundo Fayol *apud* Montana e Charnov (2003, p. 18) afirmavam que "uma pessoa era considerada gerente não porque portasse um título de gerente, mas porque seu trabalho consistia em funções gerenciais".

Conforme o mesmo, essas funções eram:

1. Planejamento: esta função consiste em prever eventos futuros e traçar um programa de ação, determinando atividades a serem realizadas que sejam mais eficazes para a empresa;
2. Organização: junção do material e social da organização, ou seja, analisar de que forma a estrutura organizacional está estabelecida e como a delegação são passadas aos gerentes;
3. Comando: relacionado diretamente aos funcionários, da forma como os gerentes orientam e dirigem os mesmos. Algumas atividades como a comunicação eficaz e a utilização de recompensas e punições abordadas por

Fayol, são exemplos práticos de como um gerente deveria comandar seus funcionários;

4. Coordenação: nada mais é que a harmonização de todos os esforços da organização, unindo as tarefas individuais para a realização de um objetivo comum; e
5. Controle: diz respeito as ordens e regras estabelecidas em relação ao desempenho dentro da organização, ou seja, verificar para que tudo ocorra de com as metas estabelecidas.

Vale ressaltar que as funções da Administração descritas por Fayol ainda são aplicadas nas organizações e são consideradas nos dias atuais como um manual, uma base para administrar de maneira correta e que acarrete em resultados.

2.1.3 Administração Financeira

A administração financeira é a mais ampla das três áreas (mercados monetários e de capital, investimentos e administração financeira) que compõem o campo das finanças em uma organização, sendo ela de grande importância quando se trata de negócios, já que exige conhecimento de todas as áreas.

2.1.3.3 Relação com a Contabilidade

É possível identificar diferenças entre o contador e o administrador financeiro, principalmente no que diz respeito à tomada de decisões.

Contadores dedicam maior parte de sua atenção à coleta e à apresentação de dados financeiros. Administradores financeiros avaliam as demonstrações contábeis, desenvolvem dados adicionais e tomam decisões baseadas na sua avaliação dos resultados e riscos associados. (GITMAN, 2002, p. 41).

O administrador financeiro busca os ativos necessários através da análise dos demonstrativos e gerencia o fluxo de caixa, em prol do alcance dos objetivos estabelecidos pela organização.

2.2 CONTABILIDADE DE CUSTOS

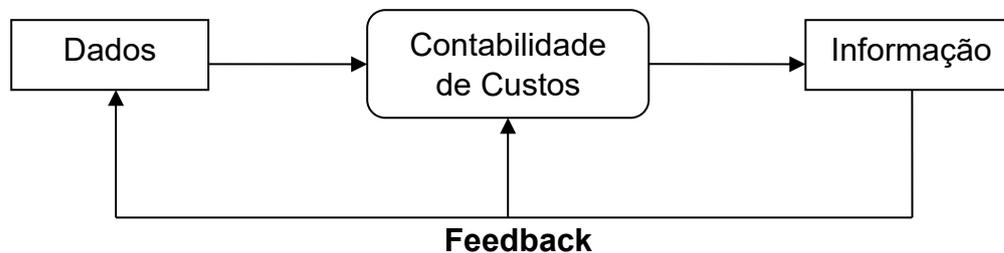
A Contabilidade de Custos surgiu com base na Contabilidade Financeira, devido à necessidade de avaliação dos estoques nas indústrias, sendo as mesmas típicas da era do mercantilismo. Segundo Neves e Viceconti (2013, p. 08) [...] “é um

procedimento muito mais complexo do que nas comerciais, uma vez que envolve muito mais que a simples compra e revenda de mercadorias, são feitos pagamentos a fatores de produção tais como salários, aquisições e utilização de matérias primas etc.”.

Já para Leone (2000, p. 21):

A Contabilidade de Custos é uma atividade que se assemelha a um centro processador de informações, que recebe (ou obtém) dados, acumula-os de forma organizada, analisa-os e interpreta-os, produzindo informações de custos para os diversos níveis gerenciais.

Figura 1: A Contabilidade de Custos como um centro processador de informações



Fonte: LEONE, 2000,

Sendo assim, cabe ao contador de custos colocar em prática o processador de informações e projetar um determinado sistema de custos, onde os dados já estejam prontos, facilitando, assim, a resolução dos problemas na administração da empresa.

2.2.1 Terminologia Contábil

A terminologia contábil é uma forma de uniformizar o entendimento de determinados termos, já que possuem semelhanças e seus conceitos acabam sendo confundidos.

2.2.1.1 Gasto

Segundo Neves e Viceconti (2013, p. 13), gasto é a “renúncia de um ativo pela entidade com a finalidade de obtenção de um bem ou serviço, representada pela entrega ou promessa de entrega de bens ou direitos (normalmente dinheiro)”. Ou seja, é a compra de um produto e/ou serviço que gera desembolso para a organização.

Alguns exemplos são citados por Neves e Viceconti (2013), como o gasto com mão de obra (salários e encargos), que seria a aquisição de serviços de mão de obra, e o gasto com aquisição de máquinas e equipamentos.

2.2.1.2 Desembolso

Segundo Martins (2010, p. 25), desembolso nada mais é que o “pagamento resultante da aquisição do bem ou serviço”.

O desembolso pode ocorrer no momento do gasto (pagamento à vista) ou depois do mesmo (pagamento a prazo), que podem ser: investimentos, custos ou despesas.

2.3 FORMAÇÃO DO PREÇO DE VENDA

A formação do preço de venda é um fator importante e determinante dentro de uma empresa, que envolve diversos fatores na sua composição, como o custo do produto, a demanda, a ação da concorrência, o governo e o posicionamento da empresa no mercado. A falta de controle de custos é um problema que aflige grande parte das empresas, fazendo com grande parte delas, principalmente as pequenas e médias, apresentem prejuízos e mantenham grandes quantidades em estoque.

O custo constitui, a rigor, o piso do preço. Um valor de venda inferior ao do custo implica automaticamente perdas, que, dependendo de suas dimensões, afetam diretamente a saúde financeira e a substância patrimonial, chegando até a inviabilizar a continuidade da empresa. Assim, é essencial que o preço esteja acima do custo. Poderia se dizer, inclusive, que esse é o fator essencial para a sobrevivência da organização. O alcance dessa meta implica o conhecimento prévio do custo de cada mercadoria. (MARTINS, 2010, p. 192).

A determinação do preço de venda deve ser analisada com muita atenção, verificando todos os custos envolvidos, verificando sempre o preço da concorrência a fim de se manter atualizado no mercado. Para Martins (2003, p. 74) “Num mercado competitivo os preços são formados pela lei da oferta e da procura. [...] dado um determinado nível de preço no mercado para seu produto ou serviço, a empresa avalia se seu preço ideal de venda é compatível com aquele vigente.” Ou seja, a empresa deve oferecer produtos com preços que estejam de acordo com os que estão em atividade no mercado.

Com o método de formação de preço de venda é possível inserir no mercado produtos com preços acessíveis, variando apenas a margem de contribuição, proporcionando à empresa a obtenção de lucro e aos clientes preços justos e competitivos.

Segundo Crepaldi (2002, p. 50):

Implantar a contabilidade gerencial não é difícil nem oneroso. O grande obstáculo a ser vencido, quase sempre, é o fator humano. Na maior parte das vezes, é por causa de fatores como cultura, comodismo, resistência e falta de conhecimento do assunto por parte do empresário que a maioria das empresas não adota um gerenciamento de custos.

2.4 EMPRESA INDUSTRIAL

A empresa industrial trabalha com a transformação de matérias primas em produtos de formas diferentes, passando para a venda os produtos prontos. Sendo elaborados os produtos de uma forma com que satisfaçam as necessidades dos clientes, visando o lucro da empresa.

Segundo Martins (2010, p. 35) “[...] entende-se por empresa industrial aquela que adquire determinadas matérias primas, e com o uso de máquinas, equipamentos e mãos de obra especializada, transforma tais matérias primas em produtos acabados.”

São inúmeros os ramos de atuação de empresas industriais no mercado, o tipo abordado neste projeto será o Agroindustrial. “A indústria é uma atividade secundária da economia que engloba as atividades de produção ou qualquer de seus ramos, em contraposição à atividades agrícolas (primária) e a prestação de serviços (terciária).” (MARTINS, 2010, p. 162).

Martins (2010, p. 163) ainda afirma que:

Agroindustrial de transformação, é aquele que além de produzir produtos agrícolas *‘in natura’*, efetua a industrialização e comercialização deles, seja, ele produz, beneficia, industrializa e comercializa determinada matéria prima, oriundos da agricultura e pecuária.

Sendo assim, a agroindustrial é uma empresa que transforma suas matérias primas em produtos, trazendo para o mercado inúmeros produtos de origem agropecuária, sendo muito procurados e comercializados em todo o país.

3 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

3.1 HISTÓRICO DA REBRÁS

A Rebrás Reciclagem Brasil Ltda. iniciou suas atividades no final da década de 70, denominada de fazenda São Zacarias, no município de General Carneiro, estado do Paraná. Encontra-se em uma área rica em flora e fauna preservadas e às margens

do Rio Jangada. A região propícia para a fabricação de papéis garante o uso de matéria-prima de qualidade, sempre respeitando os cuidados com o meio ambiente. A indústria possui hoje uma estrutura completa para atender a demanda de produção, exercida por uma equipe de pelo menos 90 colaboradores que atuam há vários anos na indústria. Em meados dos anos 80 a empresa passa a utilizar apenas papelão reciclado, não utilizando mais árvores nativas como o pinus e a araucária. Visando entrar no mercado de embalagens de fornecedores de papel para a produção de fogos de artifício e tubetes para embalagens diversas tais como: papel alumínio, filmes tipo stretch, linha de tecidos e outras aplicações para melhor satisfazer as necessidades de seus clientes. Conta com um grande diferencial estratégico, pois possui geração de energia elétrica própria através de uma PCH – Pequena Central Hidrelétrica ao lado da unidade fabril, com o rio cheio tem capacidade suficiente para atender a produção e ainda gerar energia para as casas dos colaboradores que moram ao redor.

Atualmente, a Rebrás Reciclagem Brasil Ltda, produz, aproximadamente, 18 mil ton./ano de papel tipo maculatura. Com capacidade produtiva total estimada de 24 mil ton./ano. Todos esses investimentos firmam o compromisso da empresa de manter sempre o segredo de seu sucesso: o respeito com os consumidores, clientes, fornecedores e colaboradores.

3.2 PRODUTOS MANUFATURADOS

Nos dias de hoje a empresa produz com aparas de papel reciclado, na cor natural, com gramaturas que variam entre 160 a 500 g/m². O papel é bastante utilizado para embrulhos simples. Algumas de suas aplicações são: embalagens para foguetes pirotécnicos, miolo de papel higiênico, miolo de plástico tipo stretch, ainda existem mais variadas aplicações para aviários, moldes, madeiramento para pintura, embalagens diversas (medidas de 30mm a 950mm e diâmetros de 30mm a 50mm).

Para efeitos desta pesquisa vamos utilizar apenas sua composição mais simples, com as gramaturas citadas acima.

3.3 ANÁLISE SWOT OU MATRIZ FOFA

Quadro 1 - Matriz SWOT/FOFA da Rebrás Reciclagem Brasil Ltda.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none">• Apoio ao desenvolvimento profissional do funcionário;• Assistência ao colaborador e dependentes;• Layout adequado;• Reaproveitamento de aparas;• Descarte de resíduos ecologicamente corretos;• Produção de energia elétrica própria.	<ul style="list-style-type: none">• Baixa qualificação profissional;• Nenhum controle de custos;• Tomada de decisão baseada em processos empíricos.• Logística deficiente;
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none">• Desenvolvimento de novos produtos;• Ampliar o mercado.	<ul style="list-style-type: none">• Falta de matéria-prima reciclada;• Momento econômico;

Fonte: Os autores (2022)

3.3.1 Diagnóstico da Empresa

A análise organizacional, ou seja, a análise interna das forças e limitações da empresa permite, segundo Chiavenato (1993, p.375) avaliar os principais pontos fortes e fracos que a empresa possui.

Os pontos fortes estabelecem segundo o mesmo autor “as forças propulsoras da empresa que facilitam o alcance dos objetivos organizacionais, enquanto os pontos fracos constituem as limitações e forças restritivas que dificultam ou impedem o alcance daqueles objetivos”.

O autor enfatiza que tal estudo geralmente compreende a análise dos recursos, sejam eles financeiros, humanos, físicos ou tecnológicos; onde a empresa realiza ou pode realizar suas operações atuais ou futuras; análise da estrutura organizacional e do desempenho da empresa, avaliando a lucratividade, produtividade, inovação, crescimento, desenvolvimento dos negócios, entre outros.

Na Rebrás Reciclagem Brasil Ltda. foram identificados os seguintes pontos fortes e fracos:

Pontos Fortes

- **Apoio ao desenvolvimento profissional do funcionário:** A empresa oferece aos colaboradores oportunidades de crescimento profissional, por meio de parcerias com faculdades e instituições de ensino.
- **Assistência ao colaborador e dependentes:** Grande parte dos seus colaboradores reside nas dependências ao redor da indústria com casas cedidas sem custo e contando ainda com fornecimento de energia elétrica e água potável, a ainda através de convênios e benefícios, garantem o bem estar dos funcionários e familiares;
- **Layout adequado:** O arranjo físico da empresa é propício ao fluxo do processo, o que favorece a produtividade;
- **Reaproveitamento de aparas:** O material não conforme da empresa de Monte Mor – SP volta para a filial (Porto União – SC) em forma de aparas;
- **Descarte de resíduos ecologicamente corretos:** A empresa preocupa-se com as questões ambientais, por isso designa os resíduos aos locais adequados (aterros sanitários);
- **Produção de energia elétrica própria:** Produz sua própria energia quando o rio está em nível adequado, assim diminui seu custo de produção.

Pontos Fracos:

- **Baixa qualificação profissional:** O quadro de pessoal não se qualificou ao longo dos anos apesar dos esforços da empresa, seu quadro operacional está estagnado culturalmente;
- **Nenhum controle de custos:** Inexistem rotinas de controle de custos e atualização de dados para a tomada de decisão relativa as demandas financeiras do produto final, objeto deste trabalho;
- **Tomada de decisão baseada em processos empíricos:** Como não dispõem de dados suficientes sobre o controle de custos, as decisões são baseadas em suposições empíricas sem base científica;
- **Logística deficiente:** Com a desorganização dos dados sobre o controle de custos, existe conseqüente falta de planejamento da produção, afetando a cadeia de suprimentos;

A análise do ambiente externo, ou seja, os desafios e oportunidades impostos pelas condições externas que influenciam a organização, de acordo com Chiavenato (1993) compreendem:

- a) Os mercados conquistados pela empresa, suas particularidades, tendências futuras, oportunidades e possibilidades.
- b) As empresas que atuam no mesmo ramo, demandando os mesmos recursos e disputando os mesmos clientes.
- c) A conjuntura econômica, tendências políticas, sociais, culturais e legais que afetam a todos, inclusive as empresas.

Para auxiliar a análise, Maximiano (2011) divide o ambiente em componentes, são eles: ramo de negócios, ações e controle no governo, mudanças tecnológicas, conjuntura econômica e tendências sociais.

- A) O ramo de negócios fundamenta-se em informações como:
 - I) Estrutura física, número de funcionários, participação nas vendas, produção e faturamento.
 - II) Variedade de produtos fornecidos ao mercado e o volume de vendas.
 - III) Características e comportamento de seus clientes, distribuição geográfica, poder aquisitivo, quantidade, sazonalidade etc.
 - IV) Crescimento da empresa e do mercado.
- B) As ações e controle do governo além de obrigar as organizações a cumprir diferentes tipos de legislações (trabalhista, tributária, de regulamentação, de proteção ao meio ambiente, de defesa do consumidor, entre muitas outras), criam ameaças e oportunidades, as quais as empresas devem estar atentas para defender-se, aperfeiçoando suas estratégias de competitividade e atuação no mercado.
- C) As organizações devem acompanhar as mudanças tecnológicas para não se tornarem obsoletas e assegurar a sua sobrevivência.
- D) Obter e utilizar informações sobre o funcionamento da economia tem enorme relevância na tomada de decisões, são sinais de oportunidades e ameaças os indicadores de: emprego e desemprego, demissões e admissões, taxas de juros, valor das ações, mudanças dos negócios, endividamento e inadimplência, oscilações do poder aquisitivo, mudanças na demanda de certos produtos, poupança.

E) As tendências sociais estão relacionadas às atitudes e preferências, estilos de vida, expectativas e medos coletivos, tendências e hábitos dos consumidores que devem ser acompanhadas pelas organizações.

As principais oportunidades e ameaças identificadas na **Rebrás Reciclagem Brasil Ltda.** foram as seguintes:

Oportunidades:

- **Desenvolvimento de novos produtos:** A empresa tem ideia e novos produtos para serem utilizados com seu material para aplicação em outros produtos tais como: aplicação na separação de bebidas carbonatadas (separado) em substituição ao eucatex utilizado hoje;
- **Ampliar o mercado:** Conhecendo realmente seus custos, surge a possibilidade de vender melhor seu produto na região próxima a indústria com um custo menor, ampliando assim a oferta de produto.

Ameaças:

- **Falta de matéria-prima reciclada:** O mercado cada vez mais em baixa, devido a crise, produz menos matéria prima de origem reciclada, fazendo que diminua a oferta no mercado nacional;
- **Momento econômico atual:** Atualmente existe uma forte retração da economia brasileira, em estado de inércia, provocando fatores econômicos podem influenciar na produtividade da empresa, como na falta de materiais e mão de obra.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito de planejar, organizar, dirigir e controlar recursos e atividades também se desenvolveu, já que na prática, deve adaptar-se conforme as regras e objetivos das organizações. Portanto, só é possível distinguir se a forma de administrar é correta ou não a partir dos resultados gerados, indicando o desempenho do gestor através dos números e valores da análise financeira visando a qualidade e a eficiência por meio de métodos e ferramentas, onde cabe ao gestor utilizá-las de modo que traga resultados positivos para a organização. Ocorre que, muitas organizações acabam perdendo valor do seu produto acabado devido aos custos durante o processo produtivo, as despesas decorrentes após a produção e os desperdícios causados por gargalos na produção.

Com a necessidade de analisar todos os custos, desde os insumos até o produto final, e por fim, identificar as falhas existentes que causam desperdícios, para assim, agregar valor ao produto. Por isso a importância de conciliar a área financeira com a produtiva, onde através de análises contribui para com o gestor na tomada de decisões e se bem aplicado, pode ser considerado um fator de diferencial competitivo.

Foi justamente, o quê se propôs realizar neste trabalho, ou seja, uma análise dos custos na produção de papel tipo maculatura, por meio do estudo de todo o processo produtivo, afim de, identificar possíveis erros de cálculo no processo. Então, durante três meses, coletou-se os dados nos mais diversos setores da empresa como no contábil, departamento pessoal, de compras e no financeiro por meio de planilhas eletrônicas, agrupando e organizando-os em uma estrutura lógica e de fácil entendimento, dividindo em: matéria-prima com insumos; quadro de colaboradores com salários e encargos; despesas fixas e operacionais; com lucro desejado pela diretoria da empresa; deixando espaço para a composição das despesas de comercialização e bancárias; tributos estaduais e federais sobre o faturamento e por fim calculando a margem de lucro e o ponto de equilíbrio operacional em valores e percentuais.

Pode-se afirmar para concluir que, atingiu-se os objetivos propostos neste trabalho, entre os quais de coletar todos os dados referentes aos custos e despesas na produção de papel tipo maculatura; verificar possíveis erros na composição do preço final ao consumidor, por meio de métodos e ferramentas para a identificação dos mesmos; já que até então, o meio utilizado era empírico e através de hipóteses sem base científica e; propor melhorias para a eficácia na gestão de custos e diminuir os prejuízos causados pela possível demora na tomada de decisões. Pois à partir de agora, com as planilhas eletrônicas implantadas, bastam apenas atualizar os dados de forma rotineira, sejam semanais e/ou mensais para saber exatamente qual a melhor estratégia a ser adotada em relação ao preço final do produto, aprimorando na análise e observação de “onde” e “como” cortar os custos e fazendo projeções de futuros cenários.

REFERÊNCIAS

BRIGHAM, Eugene F; Houston, Joel F. **Fundamentos da Moderna Administração Financeira**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração** 9. ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade Gerencial: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

DRUCKER, P. **Introdução à Administração**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

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

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

KWASNICKA, E. **Introdução à Administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

LAUGENI, Fernando P; MARTINS, Petrônio G. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

LEONE, G. **Custos: Planejamento, Implantação e Controle**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 1992.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MAXIMIANO, A. A. **Introdução à Administração**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MONTANA, P.; CHARNOV, B. **Administração**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

NEVES, S.; VICECONTI, P. **Contabilidade de Custos – um enfoque direto e objetivo**. 11. ed. São Paulo: Saraiva 2013.

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DAS PRINCIPAIS CULTIVARES DE TABACO DA EMPRESA UNIVERSAL LEAF TABACOS

Josemar Hrenichen¹
Pedro Rodolfo Nielsen Filho²

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de demonstrar a produtividade das principais cultivares de tabaco da empresa Universal Leaf Tabacos, destacando as cultivares ULT-115, ULT-116, ULT-123, ULT-163 e K326, que foram comparadas com os dados de produtividade fornecida pela empresa Universal Leaf Tabacos. Para a realização deste trabalho foram avaliados a produção de 80 produtores, sendo feito a contagem das lavouras e posterior acompanhamento de produtividade. Tendo em vista a estiagem nos meses de novembro e dezembro de 2021 na fase de desenvolvimento do tabaco influenciou diretamente na produtividade das mesmas, não conseguindo expressar seu potencial genético. Diante do contexto as cultivares avaliadas que teve a maior produção foram o ULT-116 e ULT-117 ambas com produtividade média de 171 gramas por planta e a cultivar com a menor produção destaca-se a ULT-163 com produção de 163 gramas por planta.

Palavras-chave: Potencial genético. *Nicotina tabacum*. Manejo.

ABSTRACT: This work was carried out with the objective of demonstrating the productivity of the main tobacco cultivars of the company Universal Leaf Tabacos, highlighting the cultivars ULT-115, ULT-116, ULT-123, ULT-163 and K326, which were compared with the Productivity data provided by the company Universal Leaf Tobacco. For the accomplishment of this work, the production of 80 producers were evaluated, with the count of the crops and subsequent monitoring of productivity. In view of the drought in November and December 2021 in the tobacco development stage, it directly influenced their productivity, thus failing to present their genetic potential. In view of the context, the evaluated cultivars that had the highest production were ULT-116 and ULT-117, both with average productivity of 171 grams per plant and the cultivar with the lowest production stands out ULT-163 with production of 163 grams per plant.

Keywords: Genetic potential. *Nicotina tabacum*. Handling.

1 INTRODUÇÃO

O tabaco (*Nicotina Tabacum*) é uma planta com origem na América do Sul, onde seu cultivo está no cotidiano da civilização há muito tempo, conhecido por mais de oito mil anos, (JACQUES; GONÇALVES, 2009) descreve historicamente que o uso da planta era comum em cerimoniais religiosos pelos povos indígenas da América do Sul, até posteriormente ser utilizada com a finalidade de industrialização e comercialização, se tornando um produto de relevante importância econômica para muitos países, dentre eles o Brasil.

¹ Engenheiro Agrônomo - UGV, União da Vitória - PR, Brasil. (josemarhre@gmail.com)

² Mestre em Agronomia – UTFPR/PB. Docente do curso de Agronomia – UGV - União da Vitória - PR, Brasil. (prof_pedronielsen@ugv.edu.br)

A maior parte do tabaco produzido comercialmente no mundo pertence a espécie *Nicotina Tabacum*. Nicotina Rústica é outra espécie que tem uso comercial, porém em pequena escala (BARBIERI; STUMPF, 2008). Os mesmos autores citam que a *Nicotina Tabacum* produz suas folhas em um caule ereto, único e com inflorescência terminal e pertencente à família das Solanáceas.

Dentro da espécie *Nicotina Tabacum*, existem subdivisões, de acordo, principalmente com o sistema de produção e os métodos de cura, visando atender as necessidades da indústria. Os principais tipos são Flue-Cured ou Virgínia, Ligh Air Cured incluindo o Burley e o Maryland, Dark Air-Cured, Fire Cured, Sun-Cured, Oriental e Cigar Filler (tabaco para charuto). Porém de todos os tipos cultivados, apenas três (Virgínia-62%; Burley-13%; Oriental-10%) representam cerca de 85% do total do tabaco produzido no mundo (BARBIERI; STUMPF, p. 381, 2008).

O sistema de Cura em estufa é utilizado no tabaco Virginia, que consiste na transformação físico-química reduzindo o teor de açúcar das folhas e aumentando o teor de nicotina das folhas do tabaco colhida na lavoura, e posteriormente uma retirada da água das folhas com a utilização de temperaturas altas (OLIVEIRA, 2014).

Com relação aos dados de produção da cultura, conforme dados da Associação dos Fumicultores do Brasil-Afubra (2022) entre os anos de 2009 e 2018, o número de famílias produtoras de fumo no Rio Grande do Sul caiu 20%, onde o principal fator dessa queda foi a diminuição da mão de obra para realização dos tratamentos culturais e colheita e o outro fator foi o aumento no preço de venda das grandes culturas (soja, milho e feijão). No mesmo período a área plantada, em hectares, também reduziu 20% e a produção, em toneladas, 7,8%. Se comparar a safra de 2011 com a de 2018, a produtividade aumentou 3,26%, porém com menos 20% de famílias dedicadas à fumicultura, o que realmente indica um incremento produtivo, ou um melhor aproveitamento das folhas de fumo, com redução de mão-de-obra. Contudo, a safra de 2020 contou com menos 22% das famílias indicadas em 2011 e apresentou uma redução de 2,96% na produtividade (AFUBRA, 2022).

A produção de tabaco Virginia no estado do Paraná na safra 2021/2022 foi de 130.550 toneladas com uma redução de produtividade de 8,6% comparado com a safra 2020/2021, em uma área de 57.372 hectares gerando uma produtividade média de 2.275 kg/hectares, ou seja, média de 142 gramas por planta (AFUBRA, 2022). A produção de tabaco no Brasil da variedade Virgínia na safra 2021/2022 foi de 522.313 toneladas.

A cultura do tabaco na região Sul é uma das principais fontes de renda das pequenas propriedades, sendo utilizada basicamente mão de obra familiar para a sua produção, onde na safra de 2019/2020 foi registrada uma produção de 603 mil toneladas, cultivadas em 261 mil hectares, em 544 municípios, por 146 mil produtores. Sendo assim o Brasil continua sendo o segundo maior produtor de tabaco do mundo, ficando atrás somente da China (SINDITABACO, 2020).

Dentre as variedades utilizadas destaca-se além de uma boa produtividade, uma excelente qualidade e uma ótima tolerância as principais pragas da cultura do tabaco.

O objetivo deste trabalho é discorrer sobre a produtividade das principais variedades trabalhadas pela empresa Universal Leaf Tabacos, utilizados pelos produtores dos municípios de Paulo Frontin e Mallet, no estado do Paraná.

2 METODOLOGIA

A pesquisa a campo foi realizada na cidade de Paulo Frontin-PR e Mallet-PR, onde a precipitação média dos dois municípios é de 1600 mm a 1800 mm e a temperatura média de 17°C a 18°C (CPTEC, 2022).

Nestes dois municípios destaca-se o cultivo de soja, milho, feijão, trigo e tabaco como as principais fontes de renda para os produtores rurais, mas nas pequenas propriedades a principal cultura e fonte de renda e destinada do tabaco, pois em um pequeno espaço de terra consegue agregar uma boa lucratividade.

A empresa Universal Leaf tabacos tem sua Matriz localizada em Santa Cruz do Sul no estado do Rio Grande do Sul, mas sua sede está localizada em Richmond nos Estados Unidos, sua principal forma de negócio inclui a seleção, compra, transporte, processamento, embalagem, armazenamento e financiamento de tabaco em folha. No Brasil possui o sistema integrado de produção onde fornece insumos, assistência técnica e garantia de compra do seu produto.

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram analisadas as produções de 80 produtores de tabaco, sendo estes produtores integrados da empresa Universal Leaf Tabacos localizados no município de Paulo Frontin-PR e Mallet-PR entre o período de estágio que ocorreu durante as datas de 23/06/2022 até 23/10/2022.

Durante a safra foram coletados dados dos produtores sendo estes visitados realizando a contagem das lavouras e posterior levantamento da produção total da propriedade.

As cultivares pesquisadas nestes dois municípios são produzidas pela empresa Universal Leaf Tabacos, destacando-se as cultivares ULT-115, ULT-116, ULT-123, ULT-163 e K326 como as mais cultivadas na região.

Esta pesquisa foi realizada durante o período de estágio que ocorreu entre os dias 26 de junho até 10 de outubro, totalizando 107 dias de pesquisa. Todas as áreas de plantio possuíam plantas de cobertura verde como a aveia preta (*Avena sativa L.*), aveia preta (*Avena strigosa*) e centeio (*Secale cereale*), sendo algumas áreas feito o cultivo convencional incorporando a massa verde ao solo e outra parte em sistema de plantio direto não revolvendo a palhada.

Foram analisadas as notas de venda dos produtores para contabilizar a produção total na propriedade bem como o total de plantas plantadas que foram contabilizadas no decorrer da safra.

Durante esses 107 dias avaliou-se a produção de 80 produtores divididos em 5 cultivares: ULT-115 avaliados 13 produtores, ULT-116 avaliados 20 produtores, ULT-123 avaliados 15 produtores, ULT-163 avaliados 16 produtores e K326 avaliados 16 produtores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos municípios em que o trabalho foi desenvolvido, existe uma ampla variedade de cultivares de tabaco, sendo as quais são utilizadas pela empresa Universal Leaf Tabacos. O Brasil é um país de extensões continentais, o que gera uma ampla variabilidade de regiões distintas dentro do território brasileiro, cada uma com uma determinada condição de solo e clima, onde os processos de desenvolvimento de cultivares devem atender fatores como adaptabilidade ao local de cultivo e resistência ou tolerância à estresses bióticos e abióticos. Um fator relacionado a questão e condições climáticas é a maior possibilidade do surgimento de doenças em plantas cultivadas (AMORIM, 2016).

Sendo assim, o posicionamento de cultivares de fumo deve atender as condições de cada região, tomando-se os cuidados relacionados a resistência ou

susceptibilidade a doenças e observando as características produtivas de cada cultivar, para que a expectativa de produção e qualidade por parte dos produtores e indústria seja atendida. As principais características de cada cultivar podem ser observadas a seguir:

A Cultivar ULT-115 apresenta porte alto e vigor, com elevado potencial produtivo e boa quantidade de folhas. A maturação é normal e cura com facilidade. O tabaco curado apresenta boa elasticidade e coloração laranja intenso no meio e alto pé. É resistente ao mosaico do tabaco, é susceptível ao PVY (*Potato virus Y*), possui uma média tolerância a Murcha Bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) devido ao sistema radicular ser mediamente agressivo, moderadamente tolerante ao ataque de nematoides, se adapta ao plantio depois do período normal (mês de setembro) (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2019);

Cultivar ULT-116 é uma cultivar de porte alto e vigoroso, com elevado potencial produtivo e boa qualidade de folhas, mas a maturação é normal e cura com facilidade. O tabaco curado apresenta boa qualidade, com coloração laranja intenso no meio e alto pé. Cultivar resistente ao Mosaico do Tabaco, não recomendado o plantio em áreas com histórico de PVY (*Potato virus Y*) pois esta cultivar é susceptível ao ataque desta doença, moderadamente tolerante ao ataque da Murcha Bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) pois possui sistema radicular mediamente agressivo, também é uma cultivar moderadamente tolerante a nematoides, se adapta ao plantio fora de época (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2019);

A Cultivar ULT-123 é uma cultivar de porte alto, vigoroso, com elevado potencial produtivo. A maturação é normal e cura com facilidade. O tabaco curado apresenta boa elasticidade e coloração laranja intenso com muitas pintas de maturidade, moderadamente tolerante a Murcha Bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e possui boa adaptação ao plantio fora de época (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2019);

A Cultivar ULT-163 é uma cultivar de porte alto, vigoroso, sistema radicular agressivo, pouco sensível as condições climáticas adversas, com elevado potencial produtivo e boa quantidade de folhas. Tem potencial para produzir tabacos de boa qualidade e de coloração laranja intenso no meio e alto pé. Possui maturação acelerada após o desponte, reduzindo o tempo para a conclusão da colheita. É resistente ao Mosaico do Tabaco, por possuir sistema radicular agressivo é altamente tolerante a Murcha Bacteriana devido a isso é recomendado o plantio em áreas com

histórico desta doença. Cultivar susceptível ao PVY, possui uma moderada tolerância ao ataque de nematoides e se adapta ao plantio fora de época (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2019);

A Cultivar K326 é uma cultivar tradicional que já vem sendo cultivada há muitos anos, e que se destaca por sua excelente qualidade e facilidade de cura. Apresenta adaptação a todas as regiões e tipo de solos. Esta cultivar não passou por programas de melhoramento genético e é suscetível as principais doenças da cultura do tabaco, como o Mosaico do Tabaco, PVY e Murcha bacteriana, por isso recomenda-se o plantio em áreas sem o histórico destas doenças. Cultivar não possui boa adaptação a plantios fora de época recomendados (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2019). Os dados obtidos com relação à produtividade do cultivar de tabaco ULT-115 podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Produtividade analisada cultivar de tabaco ULT-115.
Cultivar ULT-115

Produtor	Milheiros plantados	Produtividade em kg	Gramas/planta média
Produtor 1	25000	3900	156
Produtor 2	25000	4200	168
Produtor 3	40000	6840	171
Produtor 4	80000	14560	182
Produtor 5	35000	5775	165
Produtor 6	80000	14560	182
Produtor 7	68000	12988	191
Produtor 8	28000	4508	161
Produtor 9	25000	3925	157
Produtor 10	62000	8866	143
Produtor 11	125000	18000	144
Produtor 12	24000	4056	169
Produtor 13	55000	9350	170
Total	672.000	111.528	165

Conforme pode ser observado na Tabela 1, a cultivar de tabaco ULT-115 foi cultivada por 13 produtores em que a produção total de foi de 672.000 plantas nas propriedades avaliadas. A produtividade total nas 13 propriedades foi de 111.5 Toneladas, já a produtividade média por planta foi de 165g. Esta produtividade poderia ser superior, mas a estiagem e alguns casos de lavouras de produtores foram

atingidos por granizo, afetando diretamente na produtividade final. Na Tabela 2 representa os resultados obtidos da cultivar ULT-116.

Tabela 2. Produtividade analisada cultivar de tabaco ULT-116.
Cultivar ULT-116

Produtor	Milheiros plantados	Produtividade em kg	Gramas/planta média
Produtor 1	100000	15500	155
Produtor 2	42000	6090	145
Produtor 3	50000	9150	183
Produtor 4	26000	6136	236
Produtor 5	55000	8305	151
Produtor 6	50000	10050	201
Produtor 7	30000	5490	183
Produtor 8	25000	3525	141
Produtor 9	260000	42380	163
Produtor 10	76000	11172	147
Produtor 11	40000	6320	158
Produtor 12	40000	5680	142
Produtor 13	42000	6132	146
Produtor 14	30000	5610	187
Produtor 15	32000	5920	185
Produtor 16	20000	3560	178
Produtor 17	40000	7120	178
Produtor 18	85000	18190	214
Produtor 19	80000	16160	202
Produtor 20	60000	10200	170
Total	1.183.000	202.396	171

Conforme a Tabela 2, a cultivar ULT-116 foram cultivadas 1.183.000 plantas em 20 propriedades, com uma produtividade de 202.396 kg com uma produtividade média de 171 gramas por planta, cultivar não expressou seu potencial genético devido a problemas climáticos como estiagem e granizo. Os dados representados pela cultivar ULT-123 estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Produtividade analisada cultivar de tabaco ULT-123.

Produtor	Milheiros plantados	Produtividade em	Gramas/planta
		kg	média
Produtor 1	35000	6895	197
Produtor 2	50000	8600	172
Produtor 3	22000	3300	150
Produtor 4	23000	3956	172
Produtor 5	30000	5070	169
Produtor 6	60000	10740	179
Produtor 7	25000	3850	154
Produtor 8	50000	8000	160
Produtor 9	32000	5920	185
Produtor 10	20000	3700	185
Produtor 11	45000	8190	182
Produtor 12	30000	4560	152
Produtor 13	25000	3875	155
Produtor 14	60000	10200	170
Produtor 15	20000	3700	185
Total	527.000	90.556	171

Tabela 4. Produtividade analisada cultivar de tabaco ULT-163

Produtor	Milheiros plantados	Produtividade em	Gramas/planta
		kg	média
Produtor 1	110000	17050	155
Produtor 2	41000	5863	143
Produtor 3	50000	8600	172
Produtor 4	50000	9150	183
Produtor 5	45000	7425	165
Produtor 6	62000	8866	143
Produtor 7	35000	6790	194
Produtor 8	30000	4920	164
Produtor 9	50000	10000	200
Produtor 10	40000	5720	144
Produtor 11	80000	12000	150
Produtor 12	30000	4560	152
Produtor 13	105000	18900	180
Produtor 14	20000	3100	155
Produtor 15	22000	3410	155
Total	770000	126354	164

Na Tabela 3, estão representados os dados de produtividade da cultivar ULT-123 de 15 produtores que obteve a produção de 90.556 kg e um plantio de 527.000 plantas, gerando assim uma produção média de 171 gramas por planta. Produtividade que poderia ser superior se não houvesse problemas climáticos. Já a tabela 4 demonstra a produtividade da cultivar ULT-163 de 15 produtores que obtiveram uma produção de 126354 kg em um total de plantas de 770000, obtendo-se uma produtividade média de 164 gramas por planta. Esta cultivar poderia ter uma produtividade melhor, mas vários produtores foram atingidos por granizo, diminuindo assim sua produção final. Na Tabela 5 representa a produção da cultivar de tabaco.

Tabela 5 – Produtividade analisada cultivar de tabaco K326

Produtor	Milheiros plantados	Produtividade em kg	Gramas/planta média
Produtor 1	35000	4900	140
Produtor 2	40000	7400	185
Produtor 3	110000	17050	155
Produtor 4	25000	3950	158
Produtor 5	30000	4440	148
Produtor 6	42000	6426	153
Produtor 7	77000	12705	165
Produtor 8	130000	23140	178
Produtor 9	30000	5850	195
Produtor 10	35000	5530	158
Produtor 11	65000	10010	154
Produtor 12	182000	33306	183
Produtor 13	20000	4100	205
Produtor 14	25000	4100	164
Produtor 15	15000	3015	201
Produtor 16	90000	15480	172
Total	951.000	161.402	169

Ao analisar a tabela 5 pode-se observar a produção da cultivar K326 de 16 produtores, possuindo um total de plantas de 951000 plantas, com uma produtividade de 161402 kg gerando uma produção média de 169 gramas por planta. Alguns produtores da cultivar K326 além de sofrer com problemas de estiagem e granizo também foram afetados pela Murcha Bacteriana por realizarem o plantio em áreas com histórico desta doença, tendo em vista que esta cultivar não possui nenhuma tolerância a esta doença, assim reduzindo a produção.

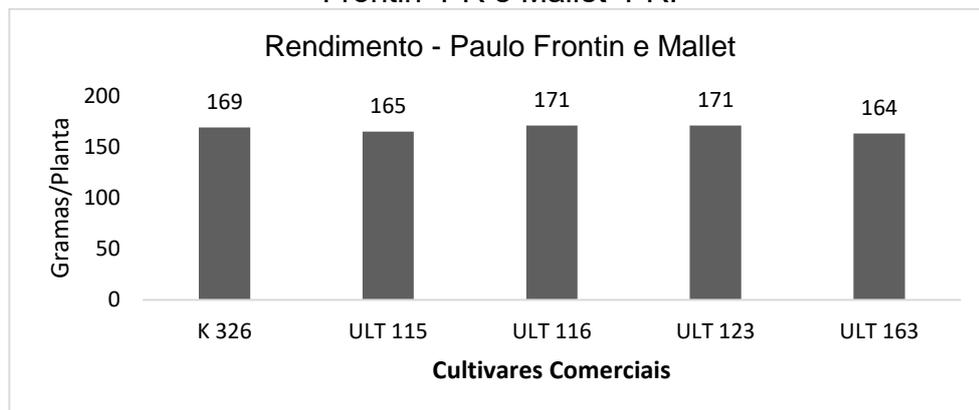
De acordo com os dados analisados pode-se obter os seguintes resultados na Tabela 6.

Tabela 6. Comparativo produtividade entre as cultivares

Cultivar	Milheiros plantados	Produtividade em kg	Grama/planta média
ULT-115	672000	111528	165
ULT-116	1183000	202396	171
ULT-123	527000	90556	171
ULT-163	77000	126354	163
K326	951000	161402	169

De acordo com a tabela 7, foram obtidos dados de 5 cultivares de tabaco, onde as melhores produtividades foram das cultivares ULT-116 e ULT-123 ambas com uma produção média de 171 gramas por planta (GRÁFICO 1).

Gráfico 1. Produtividade média de gramas por planta no município de Paulo Frontin-PR e Mallet-PR.

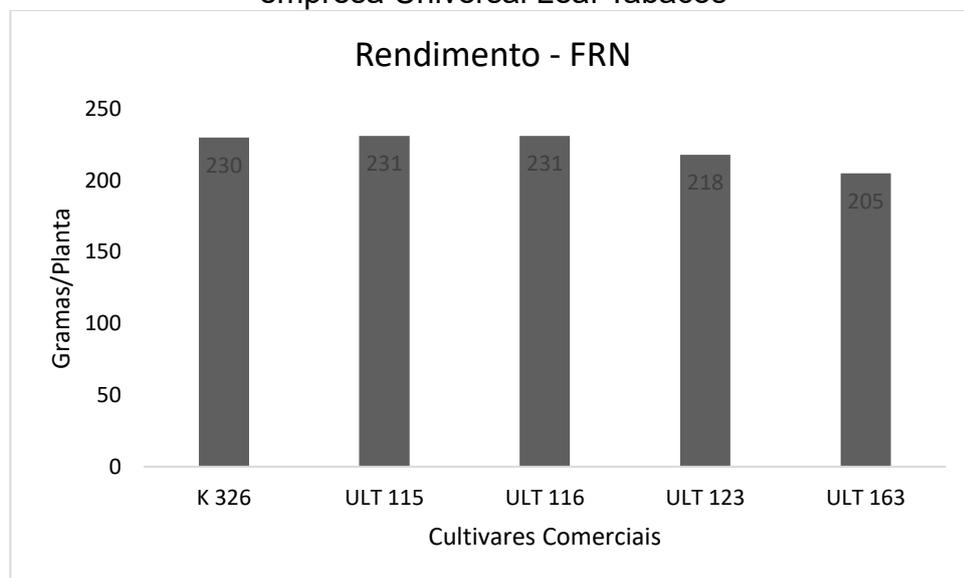


De acordo com a pesquisa realizada pela empresa Universal Leaf Tabacos pode-se observar na Tabela 7 que produtividade média por hectare para as cultivares K 326, ULT 15, ULT 116, ULT 123 e ULT 163, varia entre 3.114 Kg por hectare a 3.855 Kg por hectare. É importante frisar que estes dados são referentes a uma população de 16.666 plantas por hectare. Dessa forma, os dados da tabela 7 podem ser comparados aqueles observados aos obtidos neste trabalho.

Tabela 7. Resultados Variedades comerciais de acordo com a empresa Universal Leaf Tabacos.

CULTIVAR	RENDIMENTO (Kg/ha)
K 326	3.840
ULT 115	3.855
ULT 116	3.850
ULT 123	3.636
ULT 163	3.414

Gráfico 2. Rendimento grama por planta médio das cultivares de acordo com a empresa Universal Leaf Tabacos



De acordo com os dados da tabela 7, foi utilizado um estande de plantas de 16.667 plantas por hectare, gerando assim uma produtividade média por planta de 230 gramas para a cultivar K326, 231 gramas para a cultivar ULT-115, 231 gramas para a cultivar ULT-116, 218 gramas para a cultivar ULT-123 e 205 gramas para a cultivar ULT163.

Na safra 2021/2022 ocorreu uma estiagem que afetou diretamente a produção das folhas ponteiros da cultura do tabaco, ocasionando uma perda de produção e qualidade, influenciando diretamente a qualidade do produto final, já que estas são as folhas de maior interesse comercial no cultivo do tabaco.

Ao analisar as tabelas pode-se observar várias alternâncias em produtividade, onde as produtividades mais baixas são justificadas pela ocorrência de granizo e períodos recorrentes de estiagem.

De maneira geral, intempéries climáticas são um dos principais fatores responsáveis pela redução da produtividade de várias culturas agrícolas exploradas

no Brasil, conforme já mencionado por de Carvalho *et al.* (2020). Com relação à influência do granizo na produtividade, sabe-se que esse fator é responsável por sérias injúrias mecânicas nas folhas, que serve de porta de entrada para fitopatógenos além da redução da área foliar fotossinteticamente ativa, dois fatores intimamente relacionados a redução da produtividade (BERGAMIN FILHO *et al.*, 1995). A ocorrência de granizos é comum tanto na região Sul quanto Sudeste do Brasil (BERGAMASCHI; MATZENAUER, 2014).

A estiagem também é um fator limitador da produtividade das culturas. De acordo com Pimentel (2004), a água é considerada o principal fator relacionado a altas ou baixas produtividades, pois devido a sua característica de solvente universal ela é essencial para que ocorram todos os processos fisiológicos e metabólicos no interior das plantas, garantindo assim o pleno desenvolvimento.

A escolha da cultivar mais utilizada nesses municípios está relacionada com a produtividade, resistência as principais doenças e qualidade final do tabaco curado, como observado na tabela 6 a cultivar que mais foi utilizada pelos produtores foi o ULT-116 que se destacou nestes quesitos acompanhados durante o desenvolver deste trabalho.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é evidente que a maior produtividade encontrada das cultivares ULT-116 e ULT-123 que tiveram uma produção média de 171 gramas por planta, já a que teve a menor produtividade foi a cultivar ULT-163 com uma produção de 164 gramas por planta.

Devido à estiagem nos meses de novembro e dezembro de 2021 a planta não expressou seu total potencial genético, acarretando em uma perda de produtividade e qualidade.

Ao comparar com os dados de produtividade fornecidos pela empresa Universal Leaf Tabacos teve uma grande diferença de produtividade se comparado com os dados obtidos neste trabalho. Analisando a produção das cultivares ULT-115 que tem potencial de produção de 231 gramas, ULT-116 com potencial de 231 gramas, ULT-123 potencial de 218 gramas, ULT-163 potencial de 205 gramas e K326 com potencial de 230 gramas.

REFERÊNCIAS

- AFUBRA, **Safra 2021/2022 tem estimativa de 569.539 toneladas**, 2022, disponível em: <https://afubra.com.br/noticias/11829/safra-2021-2022-tem-estimativa-de-569.539-toneladas.html>. Acesso em 10 de out. 2022.
- AMORIM, L. *et al.* **Manual de Fitopatologia. Volume 2: Doenças em plantas cultivadas**. 5ª edição. Ouro Fino. **Editora Agronômica Ceres Ltda**, 2016.
- BARBIERI, Rosa Lía; STUMPF, Elisabeth Regina Tempel (Ed. Téc.). **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília: **Embrapa**, 2008. p. 387
- BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM., L **Manual de fitopatologia. Volume 1: Princípios e conceitos**. São Paulo. **Editora Agronômica Ceres**, 906 p. 1995
- BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. **O milho e o clima**. Porto Alegre: Emater/RS – **Ascar**, 2014. V.1. 84p.
- CTPEC, **Precipitação Média nos municípios de Paulo Frontin e Mallet estado do Paraná**, 2022, disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/previsao-tempo/pr/mallet>. Acesso em 18 de nov. 2022.
- CARVALHO, A. L.; SANTOS, D. V.; MARENGO, J. A.; COUTINHO, S. M. V.; MAIA, S. M. F.; **Impactos da ocorrência de eventos climáticos extremos na produção agrícola brasileira**. **Sustainability in Debate**, Brasília, v. 11, n.3, p. 2011-224. 2020.
- DESER. **A cadeia produtiva do fumo**. Revista contexto Rural, Curitiba, v.4, Dez, 2003.
- JAQUES, T. A.; **O ministério da saúde adverte: Origem e consolidação do Programa Nacional de Combate ao Fumo no Brasil (1985-1998)**. **XXV Simpósio Nacional de História**. Fortaleza, 2009 10p.
- JAQUES, T. A.; GONÇALVES, H. S. **O ministério da saúde adverte: Origem e consolidação do programa nacional de combate ao fumo no brasil (1985-1998)**. **XXV Simpósio Nacional de História**. Fortaleza, p. 1-10. 2009
- OLIVEIRA, I. **Simulação de um projeto de sistema solar térmico para complemento energético no processo de cura de tabaco**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo RS, 2014.
- PIMENTEL, C. **A relação da planta com a água**. **Seropédica**, Rio de Janeiro. 2004. 191 p.
- SINDITABACO, **Mais de 600 mil toneladas de tabaco cultivadas por 146 mil produtores**. 2020, disponível em: <https://www.sinditabaco.com.br/item/mais-de-600-mil-toneladas-de-tabaco-cultivadas-por-146-mil-produtores/>. Acesso em 10 de out. 2022.

SOUZA CRUZ. **Sistema Integrado de Produção de Tabaco**. Recuperado: maio de 2020, de <https://www.produtorsouzacruz.com.br/sistema-integrado/sistema-integrado-de-producao-de-tabaco>.

UTILIZAÇÃO DE RCD DE CLASSE A NA CAMADA DE REFORÇO DO SUBLEITO DE ESTRADAS: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O MATERIAL DE ORIGEM NATURAL E O RCD DE CLASSE A

Jonathan Lucas de Paula dos Anjos Hamerschmidt¹
Iara Cibelle Moreira²

RESUMO: O presente estudo apresenta como objetivo geral, analisar comparativamente as características físicas do material convencional versus o RCD de classe A, em aplicação para execução de camada de reforço do subleito, e ainda contempla os seguintes objetivos específicos, verificar a viabilidade de aplicação do material em pavimentações substituindo o natural pelo reciclado, executar ensaios laboratoriais e contribuir para sustentabilidade do setor de construção civil. A presente pesquisa, buscou análises comparativas entre os dois agregados, analisando laboratorialmente aspectos físicos, viabilizando a utilização do mesmo, possibilitando assim, a aplicação do agregado reciclado no reforço do subleito, de modo que, diminua a camada da sub-base, substituindo os agregados convencionais. As propriedades físicas obtidas nos ensaios, confirmaram a viabilidade técnica do agregado reciclado derivado em União da Vitória/PR, mostrou-se uma composição por grande maioria de materiais cimentícios e britas convencionais, e com baixo teor de materiais indesejáveis. Obteve-se um coeficiente de uniformidade de 1,84 para o agregado natural e de 1,97 para o reciclado, se caracterizando os dois como uniforme, entretanto verificou-se o índice de forma de 2,05 para o RCD e de 1,85 para convencional de matéria prima, sendo aptas para aplicação por terem um índice menor que 3 exigido pela norma. O teor de materiais indesejáveis analisado foi de 0,07%, atendendo assim a tolerância de 3% da norma, constatou também, que o material reciclado é mais poroso que o convencional obtendo 5,26% de absorção, possuindo assim uma maior absorção em relação a amostra mineral que obteve 1,68%. Após comparações e pesquisas anteriores, apresentou que o agregado reutilizável, pode ser aplicado em camadas de pavimentações, apresentando resultados satisfatórios para sua aplicação no reforço do subleito.

Palavras-chave: Agregado reciclado, Sustentabilidade, Reforço do Subleito.

ABSTRACT: With this, the study presents as a general objective, to comparatively analyze the physical characteristics of the conventional material versus the class A RCD, in application for the execution of a subgrade reinforcement layer, and also contemplates the following specific objectives, to verify the feasibility of applying the material in paving, replacing natural with recycled, carrying out laboratory tests and contributing to the sustainability of the civil construction sector. The use of these recycled aggregates has become widespread in several countries, where there is already a great deal of consolidated knowledge on the subject, which is extremely important. Based on this, the present research sought comparative analyzes between the two aggregates, analyzing physical aspects in the laboratory, enabling its use, thus enabling the application of the recycled aggregate in the reinforcement of the subgrade, in a way that reduces the subgrade layer. base, replacing conventional aggregates. The physical properties obtained in the tests confirmed the technical viability of the recycled aggregate derived from União da Vitória/PR, showing a composition made up of a large majority of cementitious materials and conventional gravel, and with a low content of undesirable materials. A uniformity coefficient of 1.84 was obtained for the natural aggregate and 1.97 for the recycled aggregate, characterizing both as uniform, however the form index of 2.05 for RCD and 1.85 for conventional raw material, being suitable for application because they have an index lower than 3 required by the standard. The content of undesirable materials

¹ Graduado em Engenharia Civil pela Ugv - Centro Universitário.

² Graduada em Engenharia Civil. Especialista em Engenharia de Segurança de Trabalho. Docente na Ugv - Centro Universitário.

analyzed was 0.07%, thus meeting the 3% tolerance of the standard, it also found that the recycled material is more porous than the conventional one, obtaining 5.26% of absorption, thus having a greater absorption in relation to the mineral sample that obtained 1.68%. After comparisons and previous research, it was shown that the reusable aggregate can be applied in paving layers, presenting satisfactory results for its application in reinforcing the subgrade.

Keywords: Recycled aggregate, Sustainability, Subgrade reinforcement.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é a principal responsável por gerar enorme quantidade de resíduos, que acabam sendo descartados em aterros irregulares, resíduos esses que poderiam ser reciclados e utilizados em pavimentações, minimizando o impacto ambiental (ALMEIDA *et al.*, 2020). Segundo Carneiro *et al.* (2001), o uso de agregado reciclado em camadas de pavimentos urbanos é uma das maneiras mais utilizadas para a redução de resíduos em aterros inertes. A utilização de agregados reciclados em pavimentos, tem mostrado resultados satisfatórios em substituição aos materiais naturais (HORTEGAL *et al.*, 2009).

O setor é um campo produtivo, por meio disso, o consumo de matérias-primas não renováveis vem aumentando cada vez mais, em consequência do aumento populacional e do desenvolvimento da infraestrutura, com isso, o presente trabalho busca verificar se seria viável a utilização desses resíduos na camada do subleito para evitar os impactos ambientais e a exploração de recursos naturais?

Este estudo apresenta como objetivo geral, analisar comparativamente as características físicas do material convencional versus o RCD de classe A, em aplicação para execução de camada de reforço do subleito, e ainda contempla os seguintes objetivos específicos, verificar a viabilidade de aplicação do material em pavimentações substituindo o natural pelo reciclado, executar ensaios laboratoriais e contribuir para sustentabilidade do setor de construção civil.

Com isso, a metodologia empregada no presente trabalho, abordou do ponto de vista uma pesquisa aplicada, por se tratar de um estudo que buscou gerar novos conhecimentos na área com solução de problemas específicos, no que se refere a forma de se abordar, se definiu como qualitativa e quantitativa, onde se levantou dados numéricos e estatísticos. Em relação ao objetivo, ficou caracterizada como explicativa e descritiva, por descrever os materiais trabalhados empregando técnicas laboratoriais em sua execução sendo, ensaios para coleta de dados, e por fim aos

procedimentos, foi realizada uma pesquisa experimental, pois foi realizado uma análise em laboratório com realização de ensaios experimentais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

De forma simplificada, o resíduo de construção e demolição (RCD) pode ser definido como um resíduo proveniente de reformas, construções e demolições de construções civis (LEITE, 2001). Em 2002, com a resolução 307, estabeleceu-se critérios e procedimentos para a gestão de resíduo classe A no Brasil (CONAMA, 2002). A respectiva resolução exemplifica o RCD:

“[...]tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha (CONAMA,2002).

O RCD apresenta-se na forma sólida, com características físicas alteráveis que dependem do seu processo de fabricação, podendo ser encontrado tanto em dimensões e geometrias conhecidas bem como em formatos e dimensões irregulares: madeira, vidros, argamassas, concretos, plástico, papel e metais, etc. (ZORDAN *et al.*, 2001).

De acordo com variabilidade na composição, os agregados reciclados de construção civil possuem particularidades de comportamento em relação aos materiais convencionais naturais empregados na pavimentação (MOTTA e FERNANDES, 2003).

2.1.1 Classificação do RCD

A classificação dos resíduos de construção civil no Brasil, incluídos na norma NBR 15116/2004, obedece aos critérios definidos na Resolução CONAMA nº 307/2002. Nessa resolução são definidas as seguintes classes:

Classe A: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados empregados na fabricação de concreto, reformas e reparos de pavimentação, demolição e obras de infraestrutura como solos provenientes de terraplenagem. Incluem-se também os resíduos gerados por reformas e reparos de edificações como componentes cerâmicos, tijolos blocos telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto. Abrangem o grupo os resíduos obtidos pelo processo de fabricação ou demolição de peças pré-moldadas.

Classe B: Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros e madeiras.

Classe C: Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

Classe D: Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes e óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas e instalações industriais.

2.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Segundo Pinto (1999), a reciclagem dos resíduos de construção e demolição no Brasil é bem atual, mas vem aparecendo destaque para os gestores urbanos pelas probabilidades que apresenta enquanto solução de destinação dos RCD e solução para a produção de produtos de baixo custo.

De acordo Ribeiro (2006), um dos amplos problemas afrontados pelos municípios é a ampliação de resíduos da construção e demolição (RCD), em que na maioria dos mesmos esses materiais são depositados em lugares inapropriados. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), a ausência da cultura da separação dos resíduos e a falta de conhecimento da natureza dos mesmos são obstáculos ao gerenciamento adequado dos RCD.

2.3 APLICAÇÃO DO RCD DE CLASSE A EM PAVIMENTAÇÕES

Segundo Melbouci; Fazia (2009), relatam que o uso de RCD em obras de pavimentação asfáltica, foram possíveis por meio de estudos e ensaios de caracterização física e resistência mecânica que comprovaram sua viabilidade passando a aplicar a adição de agregados de reciclados, que proporcionam um valor de umidade que beneficia a compactação da estrutura da pavimentação.

De acordo com Gomez-Meijide et al. (2016), o uso do RCD nas camadas de base, sub base e reforço do sub leito são uma excelente aplicação, tendo uma destinação final desses resíduos que deixam de ser depositados em aterros, evitando o impacto ambiental.

2.3.1 Utilização no Reforço do subleito

Quando o material que compõe o subleito não é um bom material para ser utilizado como camada suporte, em virtude de um tráfego bem elevado, exigindo assim uma alta resistência da camada, é aconselhada a utilização de uma camada de reforço do subleito (SENÇO, 2001). De acordo com Balbo (2007), o reforço de subleito

é a camada com altura modificável, melhora a capacidade de suporte de carga do subleito, com característica técnica inferior à da camada superior (sub-base), e superior à do material do subleito.

De acordo com Balbo (2007), quando a camada de subleito é executada com um material cujas características não atingem o desempenho necessário, é viável executar uma camada acima que possa melhorar as propriedades da camada anterior. A camada de reforço do subleito, além de ampliar a resistência estrutural do pavimento, possui função de homogeneização e progresso da drenagem acarretando em menores custos para manutenção do pavimento (BRABET, 2012, apud MASSELI, 2020).

3 METODOLOGIA

3.1 PROGRAMA EXPERIMENTAL

Para a realização da pesquisa foram coletados 30kg de agregado natural na cidade de Porto União-SC e 40kg de RCD de classe A coletados na cidade de União da Vitória-PR. Os materiais coletados foram secos em estufa a uma temperatura de 105° C para realização da análise laboratorial determinando suas propriedades físicas. Foram realizados os ensaios de composição, granulometria, índice de forma e ensaio com absorção da água para obtenção de suas características, e analisar se estão de acordo com as diretrizes para aplicação. Todos esses ensaios foram realizados no Laboratório de Geologia e Mecânica dos solos UGV – Centro universitário.

3.1.1 Caracterização física do agregado.

As características físicas dos agregados auxiliam para garantir a distinção entre os materiais, de modo a poder comprovar sua homogeneidade, bem como escolher um material que resista de maneira adequada às cargas atuantes e as ações ambientais às quais o pavimento pode vir a sofrer.

Segundo o Manual de Pavimentação do DNIT (2006), para efetivação dos ensaios é necessário fazer o quarteamento, processo onde se mistura a amostra formando uma pilha cônica em uma superfície plana. O cone é então achatado em um círculo com uma altura constante e se distribui esse círculo em quatro quartos iguais. Dois quartos contrários do material são retirados e os dois quartos opostos

remanentes são agrupados em uma nova amostra, sendo finalizado o processo quando se tem a quantidade necessária (BERNUCCI *et al.*, 2008).

3.1.2 Composição do agregado reciclado

Segundo Leite (2007), a finalidade da composição do agregado de resíduo reciclado é uma etapa de grande importância para abranger o as características físicas do agregado reciclado. Deste modo, para a prática da análise da composição do agregado reciclado, foi adotado a orientação indicado pelo Anexo A da Norma NBR 15116 (2004).

Para a determinação da composição do agregado, utilizou-se de 20 kg do agregado coletado, com a finalidade examinar a sua composição, separando o por grupos de acordo com sua natureza. Após esta separação, o material foi analisado de forma visual, separando-o conforme as seguintes características: cimentícia, brita, cerâmica e material indesejável. Em seguida, estes grupos passaram por peneiramento, a fim de analisar as faixas granulométricas presentes em cada tipo de material constituinte. Os fragmentos passantes na peneira de 4,75 mm de abertura, foram dispensados, pois o material passante apresenta partículas pequenas cuja separação visual é difícil.

3.1.3 Absorção de água

Para a realização do ensaio de absorção, a amostra coletada foi seca em estufa a 105°C, após, foi feito duas amostras de agregado reciclado e duas amostras de brita natural, totalizando 8 kg de cada material, com a finalidade de ao final do teste, fazer a comparação entre as propriedades dos agregados. O ensaio foi executado seguindo as orientações da norma DNER-ME 081/98, por meio disso, foram colocadas em imersão por 24h em uma temperatura ambiente, para que em seguida fosse realizado uma segunda pesagem desse material, para determinar a comparação de expansão entre os dois agregados.

As características físicas dos agregados reciclados são muito desiguais dos agregados naturais, pois sua porosidade é alta, o que resulta em altas porcentagens de absorção de água (ZORDAN, 2003). A capacidade de absorvimento de um

material, que está relacionada com a sua porosidade e por imediato com a sua resistência.

3.1.4 Análises granulométrica por peneiramento

Para o ensaio de granulometria, os materiais coletados, foram secos em estufa a uma temperatura de 105° C, e deixado esfriar à temperatura ambiente, seguido pelo processo de peneiramento mecanizado, utilizando a sequência de peneiras de 75,0 mm, 50,0 mm, 37,5 mm, 25,0 mm, 19,0 mm, 9,5 mm, 4,75 mm de abertura, ficaram agregados retidos na peneira de 50 mm por isso devem-se tomar 20 kg de amostra para a realização do ensaio, seguindo os procedimentos do DNER-ME 083/98. As amostras dos agregados utilizados para esta análise foram obtidas através do quarteamento, afim de obter amostras representativas. Para ensaio, utilizou-se o agitador mecânico que é o equipamento utilizado para se fazer o peneiramento e a estufa, a qual proporcionou-nos a secagem do material estudado.

3.1.5 Índice de forma do agregado

O ensaio de determinação do índice de forma, realizou-se a partir do peneiramento manual a seco de uma amostra de aproximadamente 20 kg de cada agregado, seguindo a norma DNIT 425/2020. Utilizando o material retido nas peneiras de abertura de 50,0mm, 37,5 mm 25,0 mm, 19,0 mm, foi determinado o número grãos necessários para cada fração do agregado, em seguida, com a ajuda de um paquímetro, definiu-se as dimensões de comprimento e espessura de cada um dos grãos. Foi então calculado o índice de forma para cada partícula medida e realizada a média dos resultados, o índice de forma total das amostras.

Em geral grãos de forma cúbica são, em sua maior parte, de natureza cimentícia ou rochosa, enquanto partículas de natureza cerâmica produzem agregados predominantemente lamelares (LEITE, 2007). Partículas irregulares ou de forma angular, tais como pedra britada, cascalhos tendem a apresentar melhor intertravamento entre os grãos compactados, sendo maior, quanto mais cúbicas forem as frações e mais afiladas consistir em suas arestas (BERNUCCI *et al.*, 2008).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 COMPOSIÇÃO DO AGREGADO RECICLADO

Como resultado da separação e análise do aspecto do agregado reciclado, produzido na usina de tratamento de resíduos da região de União da Vitória/PR, foram identificados cinco grupos de materiais constituintes, e suas respectivas porcentagens, sendo eles: materiais cimentícios (concretos e argamassas) 43,33%, britas 25,55%, telhas e tijolos cerâmicos 7,28% e pisos e azulejos cerâmicos 4,75%, bem como matérias retidos e passantes na peneira 425mm, equivalente a 19,10%.

Conforme a NBR 15116, que estabelece a passagem de partículas passantes na peneira de 0,425 sendo de 10 á 40% da massa total do agregado, obteve-se cerca de 6% não atendendo as especificações exigidas pela norma.

4.2 TEOR DE MATERIAIS INDESEJÁVEIS

Por meio da caracterização dos materiais constituintes do agregado reciclado, realizando a análise visual, processo de catação e peneiramento, é possível identificar alguns contaminantes como, madeira, plástico e isopor, presentes na sua composição.

Todavia, as quantidades encontradas não apresentam relevância em relação ao tamanho da amostra analisada, representando 0,07% da massa total e atendendo as especificações da NBR 15116 (ABNT, 2004), que determina uma tolerância para a presença destes materiais, de 3% da composição do agregado, para materiais de características distintas e 2% para os de mesmas características.

4.3 ABSORÇÃO DE ÁGUA

Para a realização dos ensaios de massa específica e absorção do RCD, foi necessária uma amostra de 8 kg do resíduo, depois o RCD foi pesado no estado natural, seco, saturado com auxílio de uma balança para fazer a pesagem do agregado e a estufa para secagem do material. O ensaio de absorção realizado na pesquisa adotou as orientações desenvolvidas do DNER-ME 081/98 (1998). A variação de massas dos agregados minerais e reciclados em função do seu teor de umidade são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Variação de massa das amostras.

Amostra	Massa do agregado (g)		
	Natural	Saturado	Seco
1 - Mineral	4022,24	4056,06	3987,62
2 - Mineral	3984,36	4018,18	3953,74
3 - Reciclado	3996,66	4174,4	3962,81
4 - Reciclado	4020,47	4197,5	3990,62

O calculo para a definição do Índice de absorção é exibido a seguir:

$$a = \frac{M_h - M_s}{M_s} * 100 \quad (3)$$

Onde:

a é o teor de absorção, em %;

M_h é a massa do material na condição saturada, com superfície seca, em g;

M_s é a massa do material seco, em g.

Os resultados obtidos para cada amostra apresentam-se abaixo na Tabela 5.

Tabela 5 – Capacidade de absorção por amostra.

Amostra	Índice de absorção %
1 - Mineral	1,72%
2 - Mineral	1,63%
3 - Reciclado	5,34%
4 - Reciclado	5,18%

Com base nisso, foi verificado teores de absorção de 1,68% para a brita e 5,26% para o agregado reciclado, sendo assim, verificasse que o agregado reciclado é muito mais poroso, por isso precisa ser ponderado em sua aplicação, onde a presença de poros influencia em características como a diminuição de resistência à abrasão, da massa do material e quantidade de água utilizada em sua compactação.

4.4 ANÁLISE DE GRANULOMETRIA

Calculou-se a porcentagem da massa dos agregados retidos em cada peneira em relação à massa total da amostra bem como a porcentagem de material passante de cada peneira relacionando-as com o logaritmo da abertura da peneira, sendo possível compor a curva granulométrica. O ensaio de granulometria do agregado reciclado foi realizado conforme especifica a norma DNER-ME 083/98 (Agregados –

análise granulométrica). Onde os resultados obtidos definiram a curva granulométrica apresentada a seguir:

Gráfico 2 – Curva granulométrica do agregado reciclado.

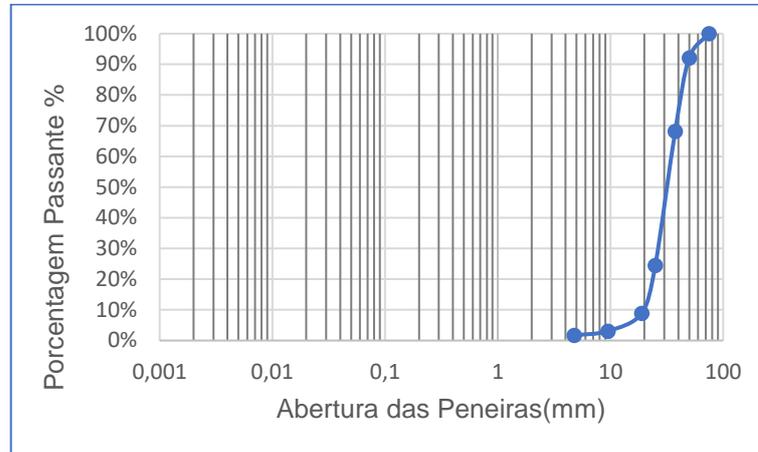
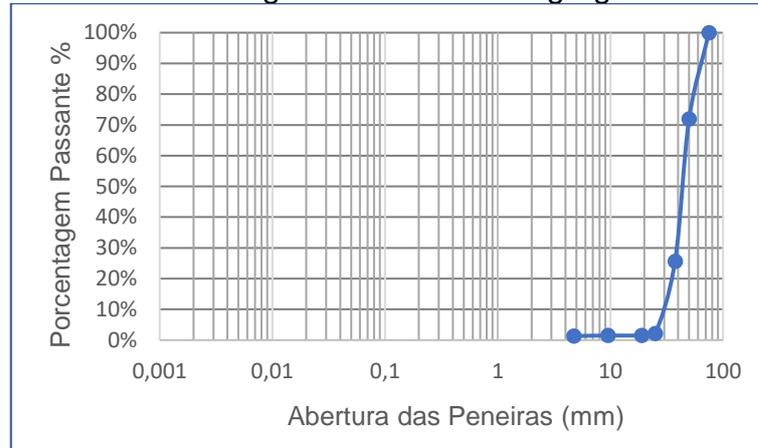


Gráfico 3 – Curva granulométrica do agregado natural.



Com isso, um aspecto fundamental a ser analisado, é se o material possui uma distribuição granulométrica considerada contínua, de modo que os agregados miúdos e graúdos ocupem a maior quantidade de espaços vazios quando compactados, gerando uma maior estabilidade da camada. Verificou-se que as curvas granulométricas obtiveram resultados parecidos e uniformes, onde só se diferenciou na questão do agregado reciclado apresentar uma maior taxa de fragmentos miúdos, possuindo melhores características para sua compactação do que o agregado natural.

Neste sentido, com base no ensaio de granulometria, foi definido o Coeficiente de Uniformidade do agregado, que, segundo a NBR 15116 ABNT (2004) deve possuir um valor maior ou igual a 10, e é calculado da seguinte forma:

$$Cu = \frac{D60}{D10} \quad (1)$$

Onde:

Cu é o coeficiente de uniformidade;

$D60$ é o diâmetro que tem 60% de material passante;

$D10$ é o diâmetro que tem 10% de material passante.

Diante disso, o Coeficiente de Uniformidade obtido pela amostra analisada de agregado convencional resultou em 1,84, e o reciclado resultou em 1,97, caracterizando-se os dois como uniforme, não atendendo as diretrizes da normativa, por serem agregados graúdos em sua maioria, apresentaram resultados insatisfatórios estabelecidos pela norma, porém com a adição de agregados miúdos, se tornaria viável sua utilização, embasando-se em trabalhos antigos, que comprovaram a utilização do agregado reciclado.

4.5 ÍNDICE DE FORMA

O ensaio para obtenção do Índice de forma do material foi realizado de acordo com a norma DNIT 425/2020. Após a realização do peneiramento do agregado foi determinado o número de grãos necessários para cada fração através da seguinte expressão:

$$Ni = \frac{200}{\sum_{i=1}^n Fi} * Fi \quad (2)$$

Onde:

Ni é o número de partículas da fração i (número de partículas a serem medidas na fração i)

Fi é o percentual da fração i (Percentual de massa retida na fração i);

$\sum Fi$ n $i=1$ é a soma das porcentagens retidas em cada fração.

A quantidade de grãos retidos em cada peneira, que foi utilizada para a análise é mostrada na tabela 3.

Tabela 3 – Grãos retidos das amostras.

	Reciclado	Natural
Abertura da peneira (mm)	Nº de grãos	Nº de grãos
50	37	57
37,5	48	94
25	93	36
19	22	13

Foi determinado então o índice de forma do agregado reciclado e natural, que é calculado pela média da razão entre o comprimento e espessura dos grãos, resultando no valor de 2,05 para agregado reciclado e 1,85 para agregado natural, sendo assim as duas amostras são aptas para aplicação na pavimentação, por estar abaixo do índice máximo de 3, estabelecido pela NBR 15116/2004.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ensaios realizados no presente estudo, buscaram informações aplicadas em laboratório e estudos antigos para fazer uma análise comparativa entre o agregado natural e o agregado reciclado, vendo assim sua viabilidade de aplicação em pavimentações, contribuindo com a utilização de resíduos de construção civil e demolição na substituição do agregado convencional. Todo o trabalho foi feito de forma manual em laboratórios, seguindo os parâmetros das normas, por falta de acesso a equipamentos automatizados que realizassem o serviço.

No laboratório, as amostras foram quarteadas, umedecidas e secas em estufas, como previstos em norma, com a finalidade de realizar os ensaios de caracterização física dos agregados. Examinou-se por meio de análise de composição do resíduo de construção e demolição, que o agregado é composto por sua ampla maioria de materiais cimentícios e naturais britados, favorecendo sua resistência, indicando quantidades inexpressivas de materiais contaminantes, porém atingiu 6% de material passante na peneira 0,42mm n atendendo as exigências da norma. Com isso foi possível analisar os teores de materiais indesejáveis, aonde se obteve 0,07%, atendendo a tolerância máxima da norma que exige até 3%.

Com o ensaio de granulometria, foi possível constatar que o agregado natural obteve um $C_u = 1,84$ e o reciclado obteve um $C_u = 1,97$, ou seja, obtiveram um coeficiente de uniformidade menor que 10, se graduando como uniforme, não atendendo as exigências da norma, por se tratar de um agregado com dimensões maiores, dificultou a otimização nesse ensaio.

Foram verificados também a absorção dos agregados, onde o agregado reciclado resultou em uma grande alíquota de porosidade, com cerca de 5,26% de absorção, obtendo assim uma maior absorção de água comparada com a brita convencional, que obteve 1,68%. Outra característica apresentada foi o índice de forma, que apresentou resultados de conformidade com a norma, onde exige um

resultado abaixo de 3, no ensaio realizado obteve-se 2,05 para reciclado e 1,85 para natural.

Com base nisso, para se obter o resultado final fez-se o embasamento em estudos anteriores, análise técnica no laboratório e conhecimento das normas técnicas. Foi possível então discutir e analisar o uso de RCD, comparando-o ao agregado natural, vendo se sua aplicação se torna viável para pavimentações e ressaltando a importância de uma boa avaliação de cada caso. O agregado apresentou algumas características físicas favoráveis e desfavoráveis ao seu uso, por ser um material coletado com grãos graúdos.

Alguns ensaios não foram realizados pela falta de equipamento disponível no laboratório, como o ensaio de índice de suporte Califórnia (ISC) e o de resistência abrasão, o que impossibilitou uma melhor otimização dos resultados. Com isso, constatou-se em outros estudos, que o agregado reciclado pode ser utilizado nas camadas de reforço de subleito, garantindo a sustentabilidade e utilizando menos agregados convencionais pétreos, onde verificou que se pode utilizar quase 100% da sua massa total, por apresentar grande maioria de materiais cimentícios e britas convencionais, frente a iminente carência de matéria prima natural e ao aumento tecnológico nos processos de reciclagem, se tornando viável seu emprego.

REFERÊNCIAS

- AJAYI, S. O. et al. Optimising material procurement for construction waste minimization: An exploration of success factors. **Sustainable Materials and Technologies**. v. 11, p. 38–46, 2017.
- ALMEIDA, E. G.; et al. **South American Development Society Journal**. v.06, n.16, 2020.
- ANGULO S. C. **Caracterização de agregados de resíduo de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento de concreto**. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15116**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. Rio de Janeiro, 12 p, 2004.
- BERNUCCI, L. B. et al. **Pavimentação Asfáltica: Formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro: PETROBRAS: Abeda,2008.
- BRASIL. CONAMA - **Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002**. nº 136, p. 95-96. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 17 set. 2002

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-ME 081/98: **Agregados** – determinação da absorção e da densidade de agregados graúdos. Rio de Janeiro. 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER-ME 83/98:** Agregados – análise granulométrica. Rio de Janeiro. 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 138/2010 – ES. **Pavimentação** – Reforço do subleito – Especificação de Serviço. Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DNIT.2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 425/2020 - ME: **Pavimentação** – Agregado – Determinação do índice de forma com paquímetro – Método de ensaio. Rio de Janeiro. 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Pavimentação.** Rio de Janeiro, 274 p. 2006.

GOMEZ-MEIJIDE, B.; PÉREZ, I.; PASADÍN, A. R. Recycled construction and demolition waste in cold asphalt mixtures: evolutionary properties. **Journal of cleaner production.** vol 112, p. 588 – 598. 2016.

HORTEGAL, M. V.; FERREIRA, T. C.; SANT'ANA, W. C. Utilização de agregados resíduos sólidos da construção civil para pavimentação em São Luís – MA. **Pesquisa em Foco**, v.17, n.2, p.60-74, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.** Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República: Brasília, DF, 2012.

JOHN, V. M. **Aproveitamento de Resíduos Sólidos como Materiais de Construção.** In: **Reciclagem de Entulho para Produção de Materiais de Construção.** Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA (Editora da Universidade Federal da Bahia), p. 26-45. 2001.

LEITE, M.B. **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição.** 2001. 270 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LEITE, F.C. **Comportamento mecânico de agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil em camadas de base e sub-base de pavimentos.** 2007. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MASSELI, G. S. R. **Critérios para definição da espessura da camada de reforço do subleito para garantir a durabilidade em pavimentos asfálticos brasileiros.** Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp. Campinas, p. 206. 2020.

- MELBOUCI, F; FAZIA, B. **Study of the durability of demolition aggregates on pavements.** Laboratoire Géo matériaux, Environnement et Aménagement Université Mouloud Mammeri, Argélia, 2009.
- MOTTA, L. M. G.; FERNANDES, C. **Utilização de resíduo sólido da construção civil em pavimentação urbana.** In: REUNIÃO DE PAVIMENTAÇÃO URBANA, 12. Aracaju, 2003. Anais. Rio de Janeiro: ABPv, 2003.
- MOTTA, R.S. **Estudo Laboratorial de Agregado Reciclado de Resíduo Sólido da Construção Civil para Aplicação em Pavimentação de Baixo Volume de Tráfego.** 2005. 134p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Transportes, São Paulo, 2005.
- PINTO, T. P.; et al. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, v. 189, 1999. Tese (Doutorado) – Curso de Doutorado em Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- PINTO, T. P. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do Sinduscon-SP.** Obra limpa: Sinduscon-SP, 2005.
- RIBEIRO, Fabrício. **Estudo da aplicação do agregado reciclado na base de um pavimento flexível.** 171 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.
- SCHNEIDER D. M. **Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo.** Dissertação de Mestrado, Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2003.
- SENÇO, W. de. **Manual de técnicas de pavimentação.** 2. Ed v. 1. ampl. São Paulo: Pini, 2007.
- SOUZA, M. V. R. **Comportamento Mecânico de um Agregado Reciclado como Base de Pavimento Flexível a partir de um Modelo Físico.** 2015. 125 p. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2015.
- ZORDAN, S.E. **A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
- ZORDAN, S. E. **Metodologia de avaliação do potencial de reciclagem de resíduos.** 2003. 481 f. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- ZORDAN, S.E.; ANGULO, S.C.; JOHN, V.M. **Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem de Resíduos na Construção Civil.** In: Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na construção civil, 4, 2001 – materiais reciclados e suas aplicações. CT206 – IBRACON. São Paulo, 2001.

AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA: PERFIL DA ABORDAGEM DIDÁTICA

Jessica Gabrieli Schwarz¹
Marcos Joaquim Vieira²
Ivan Hennrich³
Jefferson Dos Santos⁴

RESUMO: As aulas experimentais de química são importantíssimas, pois aproximam a teoria estudada com o cotidiano e a realidade dos estudantes. Além de possibilitar aulas atrativas e dinâmicas. Muitas vezes, os professores apresentam conceitos complexos de química de forma tradicional ocasionando uma aula maçante. As atividades experimentais permitem maior aproveitamento da aula, pois desperta o interesse dos discentes pelo conteúdo, gerando a curiosidade para compreender o que o experimento irá transmitir. Para a realização desse trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico através de uma revisão sistemática para estabelecer um perfil da abordagem didática das aulas práticas de química para o ensino médio. Foram estabelecidos diversos critérios tais como a estrutura, os materiais (equipamentos e reagentes) e abordagem experimental utilizada durante a execução dos experimentos. Investigou-se também, se as aulas práticas abordavam questões atuais e do cotidiano dos estudantes. A importância das aulas experimentais de química no ensino médio é indiscutível, pois agrega diversos conhecimentos na formação dos discentes. Através desse trabalho é possível observar as diversas metodologias e abordagens experimentais. Enfatizando que os professores devem estar sempre atentos, pois existem diversas modalidades experimentais, com materiais e reagentes do dia a dia que podem tornar uma aula proativa e contextualizada.

Palavras-chave: Ensino de química. Instrumentação do ensino. Aulas de laboratório.

ABSTRACT: Chemistry experimental classes are highly important, because they bring the studied theory closer to the student's everyday life and reality, while they also enable interesting and dynamic classes. Usually, teachers present complex concepts of chemistry in traditional, but dull methods. Experimental activities allow better use of the class, since it makes students more involved in the content, awakening their curiosity in understanding what the experiment will convey. To make this work possible, a bibliographical survey was carried out through a systematic review to establish a profile of the teaching approach of practical classes in chemistry for high school students. A number of aspects were evaluated, such as structure, materials (equipment and reagents), and experimental approach used during the conduction of the experiments. It was also investigated whether the practical classes addressed current issues and students' daily lives. The importance of experimental chemistry classes in high school is indisputable, as it adds diverse knowledge in the formation of students. This study observes the various methodologies and experimental approaches used in the experimental classes, emphasizing that teachers must always be aware, as there are several experimental modalities, with materials and everyday reagents that can make a class proactive and contextualized.

¹ Licenciada em Química - Unespar. Professora da Rede Estadual de Ensino – SC

² Farmacêutico - UFSC. Mestre em Desenvolvimento Regional - UnC. Docente da Ugv - Centro Universitário.

³ Terapeuta Ocupacional - ACE. Mestre em Desenvolvimento Regional - UnC Docente da Ugv - Centro Universitário.

⁴ Graduado em Matemática - Unespar. Especialista em educação Matemática - Unespar. Docente da Ugv - Centro Universitário.

Keywords: Chemistry teaching. Instrumentation of teaching. Laboratory classes.

1 INTRODUÇÃO

Na maioria das vezes, os professores de química apresentam dificuldades em aplicar os conteúdos de uma maneira prazerosa e contextualizada. Muitos professores acreditam que a química é uma matéria difícil de ser aplicada e que devido a isso, muitos estudantes não demonstram interesse gerando certa dificuldade no processo de aprendizagem dos conceitos (ALVES; STACHAK, 2005). O método experimental em sala de aula é um instrumento de ensino que auxilia o estudante compreender o meio em que vive orientando suas ações em nível individual e social. É importante salientar que na escola é que o estudante aprende gostar ou não do componente curricular de química. As atividades experimentais fazem com que os estudantes despertem interesse pela química além de possibilitar a relação entre as aulas teóricas com a vivência abordada na prática. A necessidade de utilizar esse instrumento de ensino é indiscutível, pois o aluno desenvolve habilidades que não são possíveis somente com a teoria (SANTOS, 2014).

No decorrer das atividades experimentais, o professor pode apresentar atividades do cotidiano, para que o aluno relacione e perceba esses conceitos em casa, na escola e na sociedade em geral. Toda aula experimental, independente da metodologia utilizada, pode possibilitar debates e reflexões promovendo a curiosidade pelo conceito e pelo saber. Nesse contexto, o estudante aprende investigar, agir e refletir. Infelizmente o ensino de química possui diversas deficiências devido à falta de materiais didáticos, má formação de profissionais e escassez de laboratórios. No entanto, professores com ânimo em sala de aula, transmitindo motivação aos estudantes com experimentos atrativos, podem reverter a situação, resultando em aulas produtivas e prazerosas (TEIXEIRA, 2019). O presente trabalho teve objetivo de Investigar como foram realizadas as aulas práticas de química no período de dez anos (2011 – 2021) no ensino médio através de uma revisão de literatura.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Grandes campos de estudo, tais como, a pedagogia, a psicologia e a educação, debatem sobre as metodologias mais propícias para favorecer o desenvolvimento cognitivo, ou seja, adquirir conhecimentos através da percepção. A aprendizagem dos jovens das ciências experimentais (química, física e biologia) ocorre de forma satisfatória quando esses conceitos e fenômenos são desenvolvidos através de procedimentos experimentais, pois em uma prática há a comprovação dos conceitos estudados permitindo que a percepção do estudante proporcione a fixação do novo conhecimento (JESUS, 2013).

A química é uma ciência experimental, mas devido à falta de laboratórios nas escolas e a escassez de tempo dos professores, as atividades experimentais são deixadas de lado. Entretanto, as aulas experimentais no ensino de química têm caráter investigativo e pedagógico contribuindo para que o estudante construa em sua mente os conceitos e compreenda os fenômenos químicos. As aulas de laboratório já foram investigadas e é possível constatar que elas “mexem” com os aspectos emocionais do estudante, otimizando a compreensão de novos conceitos (SOUZA, 2011).

No Brasil as aulas experimentais não são rotineiras devido a situações financeiras e questões culturais. Na metade do século passado, muitas escolas não possuíam laboratórios e isso é uma realidade até os dias atuais. Os experimentos eram realizados pelos professores de forma demonstrativa, entretanto algumas décadas depois, os alunos começaram realizar os experimentos em grupos, no entanto, essa metodologia pedagógica recebeu diversas observações negativas. Os estudantes recebiam um roteiro pronto que devia ser seguido rigidamente, ocasionando uma aula robótica e sem surpresas, pois os resultados já eram esperados através da leitura do roteiro (JESUS, 2013).

As aulas com demonstrações experimentais fogem do padrão tradicionalista, descritivo e axiomático, pois além de instigar, motiva o estudante a interagir com os professores e com seus colegas. Diversas pesquisas e observações apontam que os educandos quando participam uma atividade experimental demonstram interesse na explicação e nos conceitos dos fenômenos apresentados. Os principais pontos que fazem os estudantes ficarem fascinados com os experimentos são: curiosidade, desafio, surpresa, algo inacreditável e lúdico (SAAD, 2005).

Para o êxito de uma aula experimental, é necessário que o professor faça um

planejamento para conduzir o experimento de um modo apropriado, considerando o papel da experimentação no processo de aprendizagem. Tendo esse contato com a química na prática, é possível compreender e aprender o que resulta em operações intelectuais e realizar, ou seja, aprendendo a fazer (SILVA, 2016).

Um dos modelos mais utilizados para as aulas experimentais é através da abordagem demonstrativa. Esse método possui diversas características, pois depende dos objetivos que o professor estabelece. Nesse sistema de aula, o professor tem papel principal, porém conta com a participação dos alunos durante o procedimento, instigando com questões como “o que acontece se adicionar o reagente X no recipiente contendo Y?”. Essa etapa é fundamental, pois nesse momento o professor consegue motivar e deixa o estudante curioso, induzindo os estudantes relacionarem a teoria com a prática compreendendo novos conceitos e fenômenos químicos. Em vista disso, a experimentação demonstrativa não dá a garantia da construção do conhecimento, mas essa metodologia comprova conceitos, fazendo com os educandos acreditem na teoria estudada (SILVA, 2016).

O laboratório convencional, também conhecido como tradicional, é o primeiro modelo de laboratório didático que lembramos quando se discorre sobre aulas experimentais. Nesta metodologia, os alunos trabalham em pequenos grupos e com um limitado poder de decisão, pois os roteiros possuem diversas restrições, além de não haver a possibilidade de alterar o sistema experimental. Geralmente a avaliação dessa aula é realizada através de um relatório experimental que é completado na aula ou em casa, para “verificar” se o aluno compreendeu o conceito abordado. Em outras palavras, o laboratório tradicional é um método rígido, com a observação do professor, pouca autonomia do estudante e focada na elaboração de um relatório (ALVES FILHO, 2000).

Na experimentação em laboratório aberto, o educando tem disponibilidade do espaço laboratorial, flexibilidade para montar seu cronograma com datas e horários e a presença de um monitor para auxiliar na elaboração da atividade. Também existem laboratórios a disposição do aluno, onde o mesmo pode ir a qualquer momento do dia realizar experimentos (MALHEIRO, 2016).

A metodologia do laboratório divergente possui algumas diferenças comparado ao laboratório tradicional, pois propõe mais flexibilidade nos procedimentos realizados. Em outras palavras, no laboratório tradicional o estudante

tem que seguir passo a passo do roteiro, já laboratório divergente o mesmo tem liberdade, poder de decisão em relação ao procedimento a ser empregado. Esse método é desafiador, visto que os alunos precisam decidir quais procedimentos serão executados gerando reflexão e autonomia (SILVA, 2016).

No laboratório por redescoberta, o aluno deve redescobrir fenômenos já descobertos por cientistas, possibilitando a reconstituição do conhecimento, pois através da prática experimental chegará no resultado que a teoria propõe. O professor realiza o planejamento da aula, monta o procedimento e o estudante realiza a parte experimental. Não é apresentada contextualização histórica do conceito ou experimento a ser estudado (AMARAL, 1997).

No laboratório circulante são apresentados experimentos simples aplicados através de “kits” que podem ser transportados. Esse material fica à disposição do aluno, que pode utilizar tanto na escola como em casa. Algumas vantagens dessa metodologia são o maior tempo para serem realizadas, pois o estudante pode fazer o experimento sem pressa em casa além da possibilidade de repetir quantas vezes quiser. Em contrapartida, como desvantagem, pode ser que o colégio não possua material necessário para todos atingindo somente uma parcela dos estudantes (SILVA, 2016).

Na experiência de cátedra, o professor deve auxiliar o estudante na aprendizagem de conceitos teóricos, demonstrando fenômenos químicos, físicos e biológicos, promovendo maior participação dos alunos como experimentadores e não apenas como observadores. A metodologia considerada mais difícil de ser implantada é o laboratório de projetos, pois necessita muita proximidade entre o professor e o estudante, além de disponibilidade de horário para a realização dos experimentos. Neste caso, o professor tem o papel de estimular o raciocínio e a postura dos estudantes para a formação de um cientista mirim (MALHEIRO, 2016).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado através de uma revisão de literatura sistemática com a finalidade de coletar artigos científicos que abordassem o perfil das aulas práticas de química (química geral, físico-química, química orgânica e química inorgânica) realizadas no ensino médio em território brasileiro.

Primeiramente, elaborou-se a pergunta norteadora do trabalho, que foi definida como: “qual o perfil didático-pedagógico das aulas práticas de química no ensino médio?”. Baseada nessa pergunta, realizou-se um levantamento de trabalhos publicados nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo, Science Direct e Portal de Periódicos da Capes. Procurou-se artigos científicos publicados entre 2011 e 2021.

As palavras chaves utilizadas para a busca desses dados foram: “práticas de química no ensino médio”, “laboratório de química”, “ensino de química experimental”.

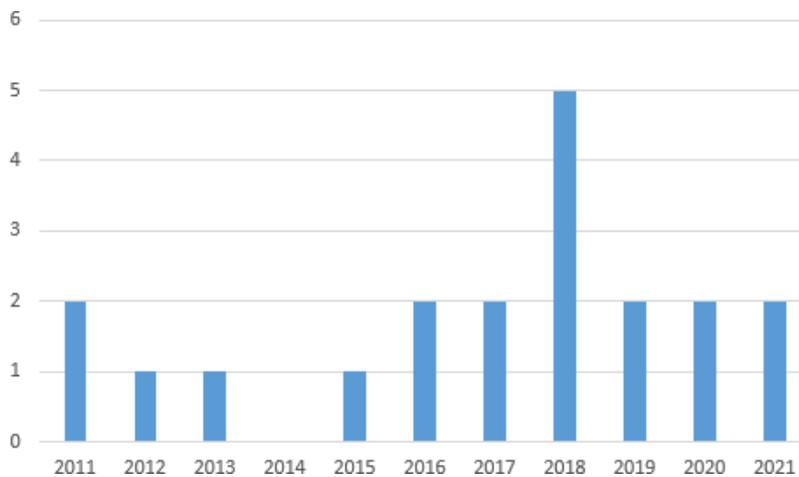
Realizou-se uma coleta de dados criteriosa, verificando diversas informações disponíveis nos artigos científicos. Alguns critérios utilizados foram: reagentes e soluções utilizados nas aulas práticas, classificando-os em fáceis e acessíveis, médios e difíceis; estrutura do colégio (se há laboratório, equipamentos e vidrarias), abordagem de questões atuais e do cotidiano dos estudantes e a metodologia de aula experimental utilizada. As metodologias de aulas experimentais procuradas nas amostras foram experiência de cátedra, laboratório tradicional, laboratório divergente, laboratório circulante, laboratório aberto, laboratório de projetos, laboratório a disposição do aluno e laboratório por redescoberta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da revisão de literatura integrativa, selecionou-se vinte artigos. Na Tabela 1 é possível observar informações sobre os artigos como o título, metodologia experimental abordada durante a aula e autores. A abreviação dada a cada artigo possui a finalidade de auxiliar nos resultados e discussões.

No Gráfico 1 é possível visualizar que são poucas as publicações que abordam a temática “aulas experimentais no ensino de química no ensino médio” que foi o critério utilizado para essa pesquisa.

Gráfico 1 – Relação entre os artigos selecionados e o ano de publicação

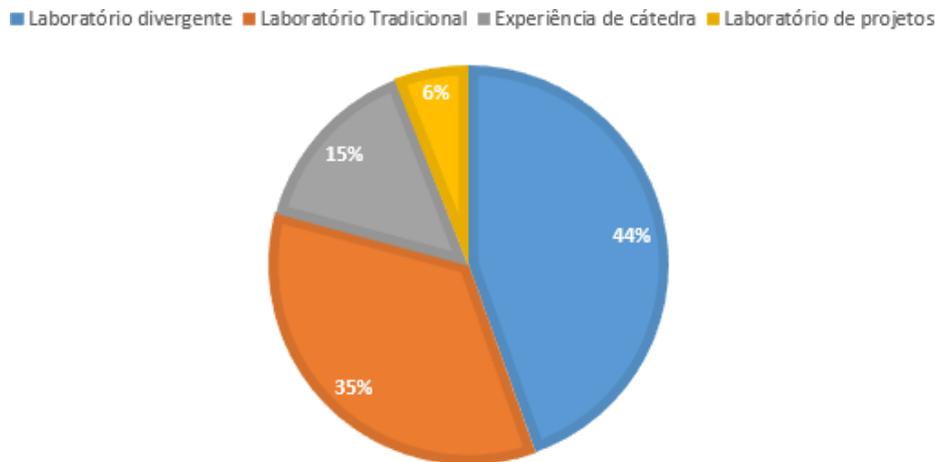


O maior número de publicações ocorreu no ano de 2018 e em 2014 não foi encontrado nenhum artigo que atendesse os critérios de avaliação. Esses resultados apontam que ao longo dos anos as publicações envolvendo as aulas práticas de química no ensino médio aumentaram. Apesar desse aumento, é notório a carência que há de publicações referindo-se a área do ensino de química. A maioria dos trabalhos que relatam as abordagens experimentais em sala de aula, não mencionam a metodologia utilizada, o local onde a aula foi realizada (sala de aula ou laboratório), os equipamentos e reagentes disponíveis, e ainda, não descrevem qual experimento foi apresentado.

A metodologias experimentais mais utilizadas atualmente são o laboratório divergente encontrado em nove artigos. O laboratório tradicional está presente em sete artigos. O laboratório de cátedra foi encontrado em três artigos. O laboratório de projetos foi encontrado em um artigo. As demais metodologias experimentais (laboratório aberto, laboratório por redescoberta e o laboratório a disposição do aluno) não estão presentes em nenhum artigo. Essas metodologias experimentais não são aplicadas devido à falta de estrutura dos colégios e a escassez de monitores nos laboratórios. Muitos estudantes trabalham no contraturno, impossibilitando a aplicação de algumas metodologias, como laboratório a disposição do aluno, laboratório aberto e laboratório de projetos.

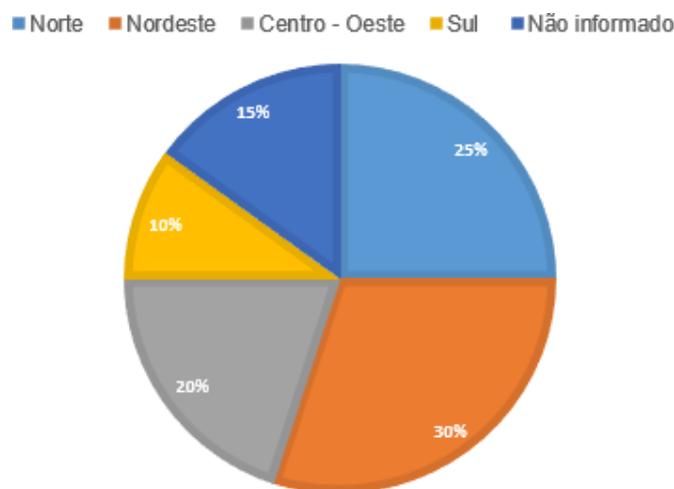
No Gráfico 2, é possível observar as metodologias experimentais mais utilizadas nos últimos 10 anos no ensino médio.

Gráfico 2: Metodologias experimentais utilizadas nos últimos dez anos nas aulas práticas de química no ensino médio



De acordo com os vinte artigos selecionados, as metodologias experimentais para as aulas práticas de química foram realizadas em diversas partes do território brasileiro. A região brasileira com maior destaque é o Nordeste com seis artigos, seguido do Norte com cinco artigos. O Centro-Oeste conta com quatro artigos e a região Sul com três artigos publicados. Esses artigos possuem os critérios de avaliação exigidos nessa pesquisa. Dois artigos não informaram a cidade da realização da atividade experimental. No gráfico a seguir, é possível observar como esses artigos estão distribuídos nas regiões do Brasil.

Gráfico 3: Regiões do Brasil em que as aulas experimentais foram realizadas



Não encontrou-se nenhum artigo com os critérios de avaliação desejados na

região Sudeste.

Em relação a infraestrutura, a maioria dos colégios possuíam laboratórios. As escolas que não tinham esse espaço, utilizaram locais alternativos, como a sala de aula. Um dos experimentos foi realizado em parceria com uma universidade, utilizando do espaço laboratorial da mesma. Alguns artigos não mencionaram o local em que a aula prática foi aplicada. Foi verificado que 53% das aulas foram realizadas nos laboratórios dos colégios, 19% nas salas de aulas e 7% em laboratórios de universidades. Não foi informado o local em 21% dos artigos.

É muito importante que todos os colégios tenham um laboratório, com vidrarias e reagentes, pois com essa estrutura, é possível realizar diversos experimentos e contextualizar através das práticas experimentais todos os conceitos vistos em sala. Outro ponto muito interessante referente aos laboratórios é o entusiasmo e interesse que os mesmos despertam nos estudantes. Uma aula fora da sala promove animação da turma e o laboratório por ser um ambiente diferente, faz com que os alunos sintam-se “cientistas”. As vidrarias e as reações químicas fazem com que a aula se torne fascinante. Em contrapartida, se o colégio não possui laboratório de química, isso não impede que não haja aulas experimentais, pois é possível aplicar as práticas na sala de aula ou no pátio do colégio. Então mesmo com a falta de estrutura é possível conduzir uma aula dinâmica e atrativa utilizando materiais alternativos de fácil aquisição.

Todos os artigos abordam situações do cotidiano. Em geral, os experimentos envolviam questões importantíssimas como impactos ambientais, reciclagem, pH do solo e a química dos produtos de limpeza e alimentos que temos em casa.

A maior parte dos experimentos abordados utilizou equipamentos e reagentes de fácil acesso. Os materiais e reagentes mais citados nos artigos foram pratos, copos, detergente, beterraba, repolho roxo, detergente, laranja, lata de alumínio, balões e corante. Como na maioria dos colégios havia o laboratório, muitos experimentos foram realizados em béqueres e tubos de ensaio, pois os alunos tinham acesso a essa estrutura.

Somente um artigo utilizou equipamentos e reagentes de difícil acesso. O AR2 teve como objetivo contextualizar o tratamento de resíduos contendo cobre com aulas práticas para os estudantes do 2º ano do ensino médio abordando o conteúdo de reações químicas e soluções. Esse é o único artigo que utilizou equipamentos e

reagentes de difícil acesso, tais como, espectrofotômetro, agitador magnético sem aquecimento, sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) com teor de pureza de 98%, entre outros. Devido a estrutura necessária para a execução da prática experimental, a mesma foi realizada no laboratório de físico-química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte IFRN.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação das abordagens didáticas das aulas práticas de química do ensino médio, no período de dez anos (2011 – 2021), por meio de uma revisão de literatura com levantamento de artigos, ficou aquém do objetivo proposto, considerando a relação numérica encontrada com as dimensões continentais do país. Porém, ainda que o conjunto numérico não represente fidelidade, há que se considerar uma noção qualitativa bem visível das ações docentes na abordagem didática experimental em química.

A compreensão das metodologias das aulas práticas de química foi possível pela descrição metodológica nos procedimentos nos artigos. Verificou-se que alguns docentes adotam certas abordagens com procedimentos pedagógicos definidos, mesmo sem conhecimento didático, mais pela intuição do que por conhecimento. As abordagens didáticas mais utilizadas para a realização das aulas práticas de química no ensino médio são: Laboratório Divergente, Laboratório Tradicional, Experiência de Cátedra e Laboratório de Projetos. Com relação a estrutura, equipamentos e reagentes utilizados na execução dos experimentos, notou-se que a maioria dos colégios possuem laboratório, o que denota condições favoráveis para execução de experimentos.

A maioria dos docentes tem ações pautadas no cotidiano, mostrando uma conectividade do aluno com seu entorno, fator altamente positivo ao processo ensino e aprendizagem. A maior parte dos experimentos usam reagentes e instrumental de fácil acesso, procedimento facilitador para execução de experimentos. O conhecimento dos princípios de ação docente, em abordagens didáticas experimentais, tem valor incomensurável na práxis pedagógica no ensino de todas as ciências, ainda que ocorra intuitivamente.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, Jose de Pinho. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. 302 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ALVES, Vagner Camarini; STACHAK, Marilei. A importância de aulas experimentais no processo ensino-aprendizagem em física: “Eletricidade”. In: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – SBF, 16, Rio de Janeiro. **Anais...** p. 1-4, 2005.

AMARAL, I. A. **Conhecimento Formal, Experimentação e Estudo Ambiental**. In: Revista Ciência & Ensino, n. 3, dez, 1997.

DANTAS FILHO, F. F.; SILVA, G. N.; COSTA, A. S.. Processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases com a inserção da experimentação utilizando a temática sabão ecológico. **Holos**, [s. l], v. 2, p. 161-173, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Tiago Maretti. Determinação de açúcares redutores em alimentos do cotidiano por meio de uma aula prática no ensino médio. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 22940-22955, 2021.

JESUS, Honerio Coutinho de. **Show de Química: aprendendo química de formalúdic e experimental**. 2. ed. Vitória: Gsa, 2013.

LUCAS, Mônica; CHIARELLO, Luana Marcele; SILVA, Arleide Rosa da; BARCELLOS, Ivonete Oliveira. Indicador natural como material instrucional para o ensino de química. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 8, n. 1, p. 61-71, 2013.

MALHEIRO, João Manoel da Silva. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **Actio: Docência em Ciências**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 108, 17 out.. 2016.

MARTINS, S. O.; FERREIRA, J. R.; MONTEIRO, R. L.; SOUZA, R. F.. O ensino de termoquímica utilizando experimentação com material de baixo custo. **Scientia Plena**, [s. l], v. 12, n. 6, p. 1-9, 2016.

MELLO, Lucilene Dornelles; COSTALLAT, Gládis. Práticas de Processamento de Alimentos: Alternativas para o Ensino de Química em Escola do Campo. **Química Nova na Escola**, [s. l], v. 33, n. 4, p. 223-229, 2011.

QUEIROGA, Jackson de Sousa; BARBALHO, Bruno Castro. Recuperação de cobre a partir de resíduos gerados nas aulas práticas de química no ensino médio. **Holos**, [S.L.], v. 2, p. 128-145, 11 jun. 2018

SAAD, Fuad Daher (Coord.). **Demonstrações em Ciências: explorando fenômenos da pressão do ar e dos líquidos através de experimentos simples**. São Paulo: Livraria da Física, 2005.

SANTOS, Keila Pereira dos. **A importância de experimentos para ensinar ciências no ensino fundamental**. 2014. 46 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ensino de Ciências, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

SANTOS, P. T. A.; DIAS, J.; LIMA, V. E.; OLIVEIRA, M. J.; A. NETO, L. J.; CELESTINO, V. Q. Lixo e reciclagem como tema motivador no ensino de química. **Eclética Química**, [s. l], v. 36, n. 1, p. 78-92, 2011.

SILVA, Cleberson Souza da; CLEMENTE, Alan Dumont; PIRES, Diego Arantes Teixeira. Uso da experimentação no ensino de química como metodologia facilitadora do processo de ensinar e aprender. **Revista Técnica e Tecnológica: Ciência, Tecnologia, Sociedade, Luziânia**, v. 1, n. 1, p. 1-18, 2015.

SILVA, Ellen Cristina Costa da; BARBOSA, Alynny Correa; FORTES, Ana Zeneida de Souza; RIBEIRO, Diogo Colares; AVELINO, Lucielle Moureira; SOUSA, Matheus Santos de; SOUZA, Sabrina Santos; SENA, Yan Wesley Barros. Uma experiência da prática pedagógica em química por meio da experimentação. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 6, p. 61648-61666, 22 jun. 2021

SILVA, J. N. da; AMORIM, J.S.; MONTEIRO, L. P.; FREITAS, K.H. G. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2017.

SILVA, Vinícius Gomes da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. 2016. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

SOUZA, Jorge Raimundo Trindade. **Instrumentação para o Ensino de Química**: pressupostos e orientações teóricas e experimentais. Belém: UFPA, 2011.

TEIXEIRA, Josabeth Bezerra. **Atividades experimentais no ensino de química na educação de jovens e adultos –eja- na escola estadual duque de caxias: um olhar para o cotidiano**. 2019. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Biologia e Química, Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2019.

VENDRUSCULO, Vinícius; MELLO, Carlos Alberto da Silva. Integração de atividades experimentais e tecnologias educacionais no ensino do conceito de pH. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, p. 1-11, 2020.

YAMAGUCHI, Klenicy; CASTRO, Elias Ferreira. Análise do solo, da água e de produtos do cotidiano como ferramenta para o ensino de ácidos e bases. **Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 146-156.

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO DE LÂMINAS EM INDÚSTRIA DE COMPENSADOS

Bettina Carvalho dos Santos¹
Dagmar Rhinow²

RESUMO: A análise de viabilidade é fundamental para tomada de decisão assertiva, baseada em dados, gerando segurança da aplicação ao investidor. Tal proposta se justifica no campo da Engenharia de Produção, pois busca a melhoria de processo envolvendo maquinário e suas tecnologias, na interação com recursos humanos, visando aumento da produtividade e qualidade, sendo a automação uma ferramenta possível oportunizando a competitividade. Este trabalho utiliza a metodologia de pesquisa bibliográfica como referência aos conceitos abordados, pesquisa descritiva no estudo de caso, baseado em uma fábrica de compensados localizada no município de União da Vitória com problemática no processo de classificação de lâminas, e pesquisa qualitativa, sendo o objetivo principal a análise da viabilidade da automação do processo, expressa por meio dos cálculos dos indicadores econômicos: Valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e payback, de acordo com o fluxo de caixa da mesma. Foi possível observar que o alto valor do investimento, não representa prejuízo, mas possui um longo prazo de retorno ao investidor, que deve considerar também o aumento da produtividade, maior controle da qualidade de seus produtos e modificação no perfil da mão de obra empregada.

Palavras-chave: Viabilidade, Automação, Indicadores.

ABSTRACT: Feasibility analysis is essential for assertive decision-making, based on data, generating application security for investors. Such a proposal is justified in the field of Production Engineering, as it seeks to improve the process involving machinery and its technologies, in the interaction with human resources, aiming at increasing productivity and quality, with automation being a possible tool providing opportunities for competitiveness. This work uses the bibliographic research methodology as a reference to the approached concepts, descriptive research in the case study, based on a plywood factory located in the municipality of União da Vitória, with problems in the lamination classification process, and research qualitative, with the main objective being the analysis of the viability of process automation, expressed through calculations of economic indicators: Net present value (NPV), internal rate of return (IRR) and payback, according to its cash flow. Where it was possible to observe that the high value of the investment does not represent a loss, but has a long term return to the investor, who must also consider the increase in productivity, greater control of the quality of its products and modification in the profile of the employed labor.

Keywords: Feasibility, Automation, Indicators.

1 INTRODUÇÃO

Segundo estudo setorial realizado pela Associação Brasileira da Indústria da Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI, 2022), em termos de produção de compensado de coníferas, o Brasil se encontra no quarto lugar no ranking mundial.

¹ Graduada de Engenharia da Produção na UGV Centro Universitário. E-mail: enp-bettinasantos@ugv.edu.br

² Mestre em Desenvolvimento Regional, UnC. Docente da UGV Centro Universitário.

Entre 2012 e 2021, o crescimento da produção anual brasileira vem mostrando aumento gradativo, atingindo 3,4 milhões m³ em 2021. O país é líder mundial nas exportações de compensado de coníferas de acordo com o crescimento acompanhado na última década.

Visto a representatividade na economia nacional, tem-se grande oportunidade de desenvolvimento no setor. E ainda, visto a problemática no processo objeto de estudo deste, a classificação de lâminas, que possui inúmeros gargalos atrelados direta e indiretamente ao processo, tais como: classificação incorreta gerando perda de material e retrabalho sendo ainda uma atividade com risco ergonômico. A automação de processos, apresenta-se como uma ferramenta de grande diferencial competitivo para as indústrias, capaz de reduzir desperdícios gerando economia, substituindo o trabalho braçal, reduzindo riscos de acidentes e maximizando a qualidade dos produtos bem como a produtividade. Assim, previamente à realização de um projeto de automação, que representa um grande investimento, deve ser realizada a análise econômica da viabilidade do mesmo, estimando o potencial de retorno sob investimento.

Presumindo a variação de capital gerado tanto pelas saídas quanto pelas entradas deste investimento, a questão a ser analisada como objetivo principal de estudo é a viabilidade econômica da automação do processo de classificação de lâminas em uma indústria de compensados localizada no Município de União da Vitória, Paraná. Como objetivos específicos, realizar levantamento dos investimentos necessários para a implementação da automação no processo, calcular o VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno) e Payback do investimento e caracterizar os impactos da automação no processo operacional considerando todos os recursos envolvidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INDÚSTRIA DE COMPENSADOS E CENÁRIO NACIONAL

Compreende-se por painel compensado ou simplesmente compensado, o material produzido com lâminas de madeira de forma geral número ímpar, as quais são intercaladas e montadas de forma perpendicular a suas fibras, e unidas por resina

sob temperatura e pressão. A madeira compensada encontra uso crescente em diversas aplicações, desde móveis, pisos e embalagens de produtos de alto valor agregado, construção civil, sistema construtivos em wood frame, entre outros.

A fabricação de compensado no Brasil tem cerca de 80 anos. No início, utilizou-se como matéria-prima a madeira de araucária, oriunda das florestas nativas do sul do País, principalmente do Estado do Paraná. Na década de 1960, a fabricação transferiu-se para a região amazônica e passou-se a empregar a madeira de folhosas oriunda de florestas nativas. A partir da década de 1990, novas mudanças ocorreram e as plantações de pinheiros no sul tornaram-se uma fonte importante de matéria-prima para a indústria do compensado. Hoje, portanto, o País produz compensado de pinus, proveniente de florestas plantadas nas Regiões Sul e Sudeste, e compensado tropical de madeira proveniente de florestas de matas nativas, nas Regiões Norte e Centro-Oeste (VIEIRA, 2012).

Entre os principais fatores em pauta na indústria madeireira, visando a redução de custos de produção e o aumento de competitividade, destacam-se a: infraestrutura logística nacional, muitas vezes precária na malha rodoviária; elevada carga tributária; baixo nível de automação, com investimentos em tecnologia de processos florestais industriais; dificuldades de acesso à crédito; inadimplência, observada principalmente junto a pequenos e médios produtores/empresas; certificação – exigência por produtos padronizados e certificados, principalmente junto ao mercado internacional; qualificação de mão de obra, para atingir ganhos de produtividade e de rendimento operacional das empresas; e nível de investimento no setor florestal-madeireiro (ABIMCI, 2019).

Os compensados nacionais apresentam uma grande dispersão em suas propriedades de resistência mecânica, o que não atende às crescentes exigências do mercado. Essa dispersão é decorrente da variabilidade natural da madeira. Para a fabricação do painel compensado, as toras de madeira são transformadas em lâminas. Desta forma, em um mesmo painel podem existir lâminas provenientes tanto de regiões próximas à medula quanto da casca das árvores. E, mesmo dentro de uma mesma árvore, surgem diferentes propriedades químicas e físicas da madeira no sentido medula-casca, assim como no sentido base-topo. A indústria madeireira também sofre com o problema da classificação dos defeitos de sua matéria-prima. Dentre os defeitos mais comuns podemos citar os nós, a inclinação da grã, presenças

de esmoado e de medula, manchas enzimáticas e de fungos, rachaduras e lenho de reação. Para garantir uma resistência mecânica elevada, a montagem das lâminas na fabricação dos painéis deve ser feita de maneira apropriada. De um modo geral, as lâminas mais externas do painel compensado são as principais responsáveis pela sua resistência mecânica. Desta forma, um procedimento para classificar as lâminas que compõem o compensado em função de sua resistência mecânica ou densidade, de forma contínua, não destrutível e barata, seria muito bem recebido pelo setor industrial (REMADE, 2003).

2.2 LAMINAÇÃO

Segundo Albuquerque (1995), os primeiros registros da produção de lâminas de madeiras ocorreram aproximadamente em 3000 a.C, obtidas para a confecção de mobiliário. Recentes descobertas arqueológicas apontam também peças, compostas por lâminas de madeiras nobres e marfim com características dos modernos painéis de compensado. Acredita-se que as lâminas eram obtidas através de serra circular e o alisamento da superfície era feito por meio de materiais abrasivos e os adesivos utilizados eram a base de albumina (KOLLAMNN, 1975).

Tem-se o registro da primeira patente de serra circular específica para laminação em 1812, empregada pela indústria a partir de 1825 causando grandes avanços na laminação de madeira, porém a mesma gerava grande quantidade de resíduos, o que levou ao surgimento da primeira máquina laminadora por faqueamento, patenteada por Charles Picot em 1834.

Na sequência com o surgimento da indústria de compensados e o advento do torno desfolhador, houve grande progresso na manufatura de lâminas de madeira, possibilitando maior aproveitamento, nesse período encontram-se o registro de patentes dos tornos, em 1814 na França e em 1840 nos EUA, essas operavam a uma velocidade de laminação de 5 m/min, hoje essa velocidade pode variar de 30 a 50 m/min. (Albuquerque, 1995), dependendo do tipo de madeira e espessura da lâmina.

2.3 QUALIDADE

Como em todos os segmentos, as empresas de produção de compensados

possuem normas e certificações de qualidade a fim de assegurar a qualidade e conformidade dos produtos perante o cliente, e de acordo com o mercado a ser atendido essas normas podem variar.

- CE2+, A marca CE de conformidade é uma certificação que indica que um produto atende a legislação da União Europeia no cumprimento das diretivas legais vigentes e de suas normas técnicas (EN – European Norm) dando acesso ao mercado em todos os países do Bloco Europeu, conforme ABIMCI

- Estudo Setorial 2019.

- CARB e EPA garante produtos com baixo índice de emissão de Formol, exigência de diversos países Americanos e Europeus.

- FSC garante que a matéria-prima utilizada são provenientes de florestas ecologicamente corretas e responsáveis.

- PFS TECO, atendimento da “PS 1-19 Structural Plywood”, voltados a linhas estruturais assegurando altos padrões de qualidade.

- ABNT NBR 9533, determinação do Módulo de Elasticidade e da Resistência à Flexão Estática.

- ABNT EN 314, determinação da resistência da colagem ao esforço de cisalhamento.

- ABNT NBR 9485, determinação da Densidade (Massa específica).

- ABNT NBR 9484, determinação do Teor de Umidade.

2.4 AUTOMAÇÃO

Entende-se por automação, um sistema automático capaz de verificar seu próprio funcionamento, efetuando medições e correções caso necessário, sem interferência humana.

Ganhou força com o surgimento da Quarta Revolução Industrial, também chamada de Indústria 4.0, pois a automação de processos buscatornar a produção mais inteligente e autônoma (BHS, 2021), melhorando a qualidade produtiva oferecendo ao mercado um produto otimizado e assim garantindo a manutenção e competitividade das indústrias que as empregam.

2.5 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE INVESTIMENTO

Podemos considerar que o objetivo de uma empresa ao fazer um investimento é criar riqueza, que gerem fluxos de caixa futuros que valham mais do que os custos do investimento (TITMAN, MARTIN, 2009). Portanto faz-se o uso de indicadores capazes de mensurar a capacidade ou não do projeto, que serão definidos na próxima seção.

2.5.1 Valor Presente Líquido (VPL)

Define-se Valor Presente Líquido como a diferença entre o valor de mercado de um investimento e o seu custo. Um investimento tem um valor VPL positivo se o seu valor de mercado exceder o seu custo. Tal investimento é desejável porque cria valor para os proprietários (REZENDE; OLIVEIRA, 2008).

Se o valor presente for maior que zero, o projeto é aceito e quanto maior for o valor presente, mais desejável é o projeto, pois agrega mais valor à empresa. O fato de ser maior que zero significa que o valor presente dos benefícios supera o valor presente dos custos. Contrariamente, se o valor presente for menor que zero, o projeto deve ser rejeitado, já que estaria levando a empresa a incorrer em custos superiores aos benefícios, não remunerando seu capital à taxa de juros por ela exigida. Na terceira alternativa de o valor presente ser igual a zero, para a empresa é indiferente aplicar ou não nesse projeto, pois essa taxa é a mínima que ela exige em quaisquer outros projetos (GOMES, 2013).

O cálculo do VPL é feito pela fórmula, em que B_i = benefício do projeto no período; C_i = custo do projeto no período; j = taxas de juros; i = período em que as receitas ou custos ocorrem;:

$$VPL = \sum [(B_i - C_i)/(1+j)^i]$$

2.5.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A taxa de retorno, também chamada de Taxa Interna de Retorno (TIR), é a taxa de juros que torna o valor presente do projeto igual a zero. Em outras palavras, é a taxa de juros que torna o valor presente dos benefícios igual ao valor presente dos custos. Tendo em vista que a taxa de retorno é a taxa de juros que a empresa recebe sobre os recursos que investe no projeto, o projeto será aceito se ela for maior que

seu custo de oportunidade. Se for igual ao seu custo de oportunidade, para a empresa o projeto é indiferente, pois essa taxa ela pode ganhar em outras aplicações. Claramente, o projeto é rejeitado se a taxa de retorno for menor que o custo de oportunidade da empresa (GOMES, 2013).

O cálculo é feito pela seguinte fórmula em que r = taxa de desconto; B_i = benefício do projeto no período i ; C_i = custo do projeto no período i .

$$TIR = r, \text{ tal que } \sum [(B_i - C_i)/(1+r)^i] = 0$$

2.5.3 Payback

O período de retorno do investimento considerado necessário para recuperar o investimento inicial é denominado Payback. Com base na regra do período do Payback, um investimento é aceitável quando o seu período de retorno calculado for menor do que um número predeterminado de anos (GUITMAN, 2004).

Como medida de avaliação do risco do projeto, ele é um critério válido, pois quanto mais rápido o capital investido retornar, menor é o risco. Assim, em empresas que estabelecem que os projetos para serem aceitos devam apresentar período de recuperação de no máximo n períodos, ele serve como primeiro parâmetro de seleção ou eliminação (GOMES, 2013).

3 METODOLOGIA

É classificado como estudo de caso, pois explora o setor produtivo e seus processos, com base em uma indústria de compensados, no município de União da Vitória, Paraná. A abordagem se faz de forma qualitativa quando expressado os processos fonte de dados, e quantitativa pois tem-se a aplicação de cálculos a fim de expressar de forma científica os resultados. A coleta de dados foi realizada *in loco*, analisando o processo e junto a gerência a coleta de informações e dados necessários.

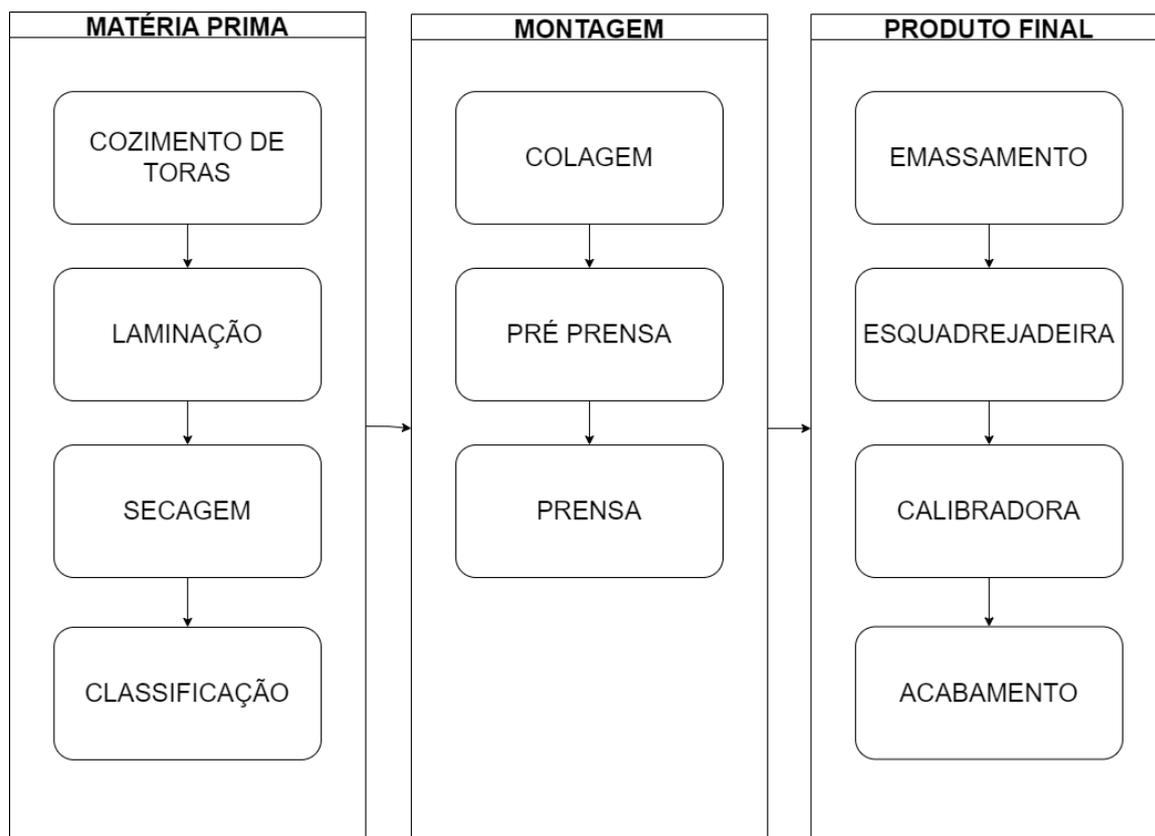
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A região do Vale do Iguaçu tem como uma das atividades principais no setor

secundário a indústria madeireira voltada a fabricação de compensados. A indústria de compensados objeto dessa pesquisa conta com um quadro de aproximadamente 300 colaboradores e está a mais de 75 anos no mercado. Se difere da concorrência produzindo chapas com as medidas conforme solicitação do cliente, desde blocos com 50 cm até chapas de 12m de comprimento, e não apenas padrão convencional (2.20m, 2.44m).

Em todo processo produtivo a qualidade do produto final está diretamente ligada com a qualidade da matéria-prima e o preparo da mesma. Para melhor compreensão desta interligação, abaixo o fluxograma de produção com etapas obrigatórias na fabricação de painéis compensados (de acordo com o produto pode haver mais etapas como tratamento em autoclave, corte em seccionadora, fresa e/ou placagem).

Quadro 1 - Fluxograma de Produção.



Avaliando o processo produtivo, as etapas geradoras de gargalos e por isso motivo deste estudo são:

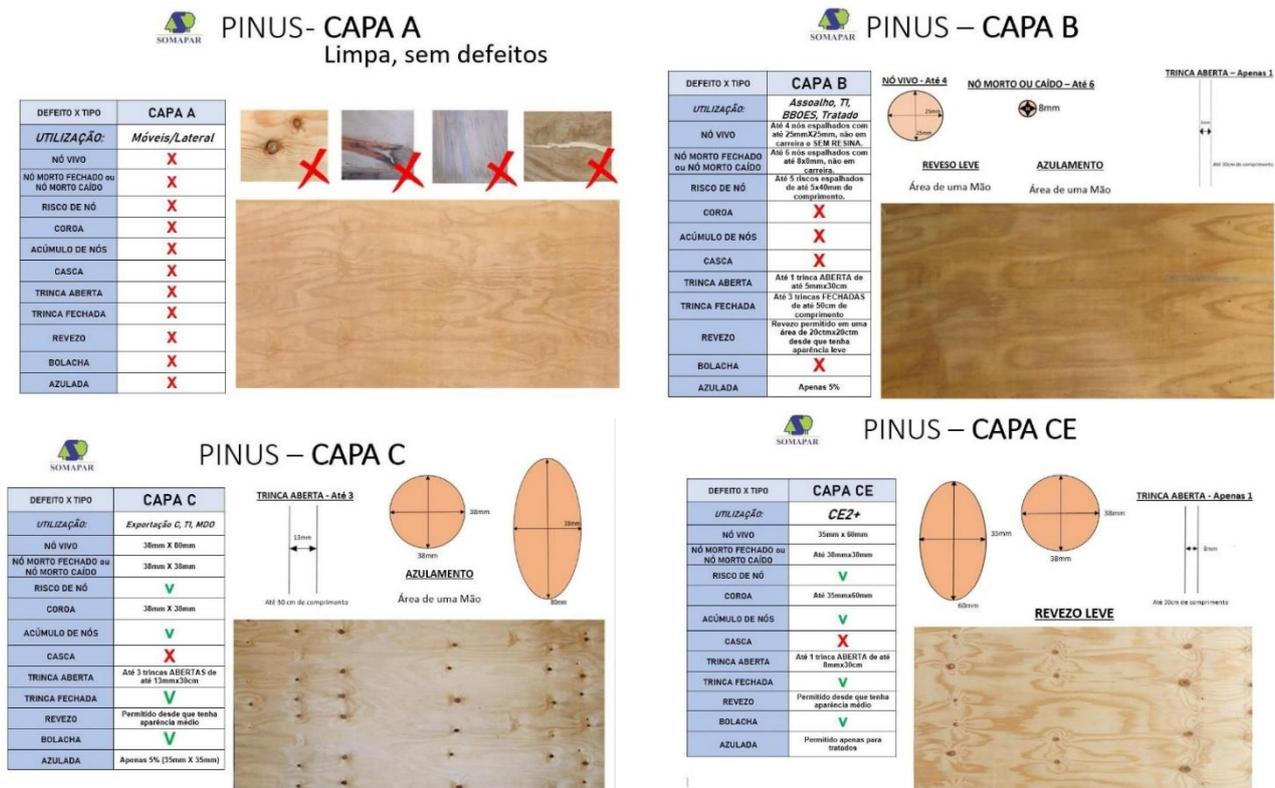
Laminação: a tora de madeira já cozida é laminada em torno mecânico para a largura, comprimento e espessura definida.

Secagem: É feita a retirada da umidade da madeira por meio da aplicação

devapor e temperatura em secador de rolos, é considerada uma etapa crítica pois tem-se que atingir o nível de umidade adequado (capas 18% e miolo 5%) sem quebra de material, sendo difícil este controle, uma vez que se recebe madeira com diferentes percentuais de umidade, dado características variadas da estrutura da madeira devido manejo (vermelha, azul, novas e velhas). Este setor trabalha três turnos de segunda a sábado, sendo necessário um quadro de 18 colaboradores.

Classificação: As lâminas são classificadas em A, AB, C e CE de acordo com a quantidade de nós e cor, este processo é realizado de forma manual tendo implicações ergonômicas, uma vez que o colaborador se abaixa e levanta inúmeras vezes, e de qualidade pois apesar de haver uma pré determinação de padrão, fica sujeito a interpretação de cada colaborador já que a inspeção é totalmente visual. Este setor trabalha de segunda a sábado geralmente em dois turnos, sendo necessário um quadro de 12 colaboradores.

Figura 1- Padrão de classificação de capas



Fonte: Somapar 2022.

Estas etapas trazem implicações no processo de montagem gerando retrabalho, seja por classificação errada, uma vez que cada produto tem uma composição que deve ser seguida ou pela umidade fora dos padrões que ocasiona

o estouro nas chapas e conseqüentemente perda de todo material.

Tem-se observação no quadro de colaboradores pois o índice de rotatividade é alto, dificultando ainda mais o controle desses processos, uma vez que gera toda habitação e treinamento do novo colaborador.

Apresentado este cenário temos um processo que apesar de realizado por equipamentos mecânicos necessita o abastecimento manual, que gera implicações na produtividade e qualidade do produto afetando diretamente os lucros da empresa, seja por despesas com folha de pagamento, retrabalho, desclassificação de chapas e ainda devoluções por parte de clientes, que afeta diretamente a credibilidade da empresa no mercado.

Avaliando este cenário, a sugestão de tecnologia a ser utilizada consiste em um sistema de visão com câmera e um detector de umidade, que realiza a classificação de acordo com parâmetros de qualidade e umidade pré-estabelecidos e comanda um empilhador a vácuo para descarregar a lâmina no correspondente ponto de descarga. O número de posições de descarga depende do número de variações de qualidade e é definido de acordo com a necessidade.

Um projeto ganha credibilidade quando evidenciado seus benefícios, pois assegura o retorno aos investidores, que podem agir de forma estratégica na implementação do mesmo, alinhando os objetivos da organização.

O conteúdo proposto aqui trata de um significativo investimento tanto na mudança de processo visto que acarreta na mudança de um fluxograma de produção quanto no valor investido conforme abaixo indicado.

Quadro 2 - Investimentos

Empilhador a vácuo	R\$ 3.856.200,00	CAPEX
Scanner	R\$ 3.758.000,00	CAPEX
Detector de umidade	R\$ 1.958.000,00	CAPEX
Mão de Obra	R\$ 75.000,00	OPEX
TOTAL	R\$ 9.647.200,00	

O estudo foi realizado com referência de faturamento informada pela empresa objeto da pesquisa e por meio de orçamento realizado junto a empresa fabricante e montadora da tecnologia proposta.

Com base no faturamento foi aplicado a taxa de inflação do último ano, IPCA 10,06% a.a, realizando projeção da correção do valor futuro.

Para então estimativa do valor presente considerando a Selic como taxa de juros aplicado de 13,75% a.a, sendo ela também utilizada como TMA (taxa mínima de atratividade).

Assim realizando levantamento do saldo, sendo a diferença entre valor investido e valor presente, retornando em um payback em 37,9 anos, resultando em uma TIR (taxa interna de retorno) 13,77%.

O VPL (Valor Presente Líquido) sendo o cálculo expresso por:

$$VPL = \sum [(Bi - Ci)/(1+j)^i]$$

Onde:

Bi: Benefício do Projeto (R\$500.000,00)

Ci: Custo do Investimento (R\$.647.200,00)

j: Taxa de juro, considerada Selic

i: Período (1 a 38)

Quadro 3: Resultados

TMA (Selic)	13,75%
Payback (Anos)	37,75
VPL	R\$ 32.930,22
TIR	13,77%

Quadro 4: Fluxo de Caixa

FLUXO DE CAIXA			
Ano	Valor Futuro	Valor Presente	Saldo
0	-R\$ 9.647.200,00	-R\$ 9.647.200,00	-R\$ 9.647.200,00
1	R\$ 500.000,00	R\$ 439.560,44	-R\$ 9.207.639,56
2	R\$ 550.300,00	R\$ 425.301,29	-R\$ 8.782.338,27
3	R\$ 605.660,18	R\$ 411.504,71	-R\$ 8.370.833,56
4	R\$ 666.589,59	R\$ 398.155,67	-R\$ 7.972.677,89
5	R\$ 733.648,51	R\$ 385.239,68	-R\$ 7.587.438,21
6	R\$ 807.453,55	R\$ 372.742,67	-R\$ 7.214.695,54
7	R\$ 888.683,37	R\$ 360.651,06	-R\$ 6.854.044,47
8	R\$ 978.084,92	R\$ 348.951,70	-R\$ 6.505.092,77
9	R\$ 1.076.480,26	R\$ 337.631,86	-R\$ 6.167.460,91
10	R\$ 1.184.774,18	R\$ 326.679,23	-R\$ 5.840.781,68
11	R\$ 1.303.962,46	R\$ 316.081,90	-R\$ 5.524.699,78
12	R\$ 1.435.141,09	R\$ 305.828,34	-R\$ 5.218.871,43
13	R\$ 1.579.516,28	R\$ 295.907,41	-R\$ 4.922.964,02
14	R\$ 1.738.415,62	R\$ 286.308,30	-R\$ 4.636.655,72
15	R\$ 1.913.300,23	R\$ 277.020,59	-R\$ 4.359.635,14
16	R\$ 2.105.778,23	R\$ 268.034,16	-R\$ 4.091.600,98
17	R\$ 2.317.619,52	R\$ 259.339,25	-R\$ 3.832.261,73
18	R\$ 2.550.772,04	R\$ 250.926,40	-R\$ 3.581.335,33
19	R\$ 2.807.379,71	R\$ 242.786,46	-R\$ 3.338.548,87
20	R\$ 3.089.802,11	R\$ 234.910,57	-R\$ 3.103.638,30
21	R\$ 3.400.636,20	R\$ 227.290,17	-R\$ 2.876.348,13
22	R\$ 3.742.740,20	R\$ 219.916,98	-R\$ 2.656.431,15
23	R\$ 4.119.259,87	R\$ 212.782,97	-R\$ 2.443.648,18
24	R\$ 4.533.657,41	R\$ 205.880,38	-R\$ 2.237.767,79
25	R\$ 4.989.743,35	R\$ 199.201,72	-R\$ 2.038.566,08
26	R\$ 5.491.711,53	R\$ 192.739,70	-R\$ 1.845.826,38
27	R\$ 6.044.177,71	R\$ 186.487,31	-R\$ 1.659.339,07
28	R\$ 6.652.221,98	R\$ 180.437,74	-R\$ 1.478.901,33
29	R\$ 7.321.435,52	R\$ 174.584,42	-R\$ 1.304.316,91
30	R\$ 8.057.971,93	R\$ 168.920,98	-R\$ 1.135.395,93
31	R\$ 8.868.603,90	R\$ 163.441,26	-R\$ 971.954,67
32	R\$ 9.760.785,46	R\$ 158.139,29	-R\$ 813.815,38
33	R\$ 10.742.720,47	R\$ 153.009,33	-R\$ 660.806,05
34	R\$ 11.823.438,15	R\$ 148.045,77	-R\$ 512.760,28
35	R\$ 13.012.876,03	R\$ 143.243,23	-R\$ 369.517,05
36	R\$ 14.321.971,36	R\$ 138.596,48	-R\$ 230.920,57
37	R\$ 15.762.761,68	R\$ 134.100,47	-R\$ 96.820,09
38	R\$ 17.348.495,51	R\$ 129.750,31	R\$ 32.930,22

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos sendo a Taxa Interna de Retorno de 13,77, valor próximo a taxa mínima de atratividade considerada 13,75, o projeto se mostra interessante, a TIR considerada viável é aquela maior que o custo da oportunidade, quando igual é indiferente que é o caso resultante, porém com um prazo de retorno consideravelmente longo (37,9 anos), uma vez que a empresa não possui parâmetro foi utilizado como referência o valor de base de mercado sendo 10 anos, assim ficando a decisão a critério do investidor.

Porém o aumento da qualidade que o mesmo acarreta pode ser utilizado como ferramenta de decisão, uma vez que aumenta a credibilidade com clientes possibilitando ainda o atendimento de novos mercados e contratos, mostrando-se como uma vantagem competitiva perante a concorrência e tornando o processo mais eficiente com a diminuição de perdas com maior aproveitamento da matéria-prima.

Para futuros estudos a fim de comprovar o citado acima, sugere-se a pesquisa quantitativa de aumento da produtividade considerando hora homem *versus* hora máquina e produto produzido *versus* perdas.

REFERÊNCIAS

- ABIMCI. **Estudo Setorial**. 2022. Disponível em: <<https://abimci.com.br/abimci-lanca-estudo-setorial-2022/>>. Acesso em: 27/08/2022.
- ABIMCI. **Estudo Setorial**. 2019. Disponível em: <<https://abimci.com.br/publicacao/estudo-setorial-2019/>>. Acesso em: 15/10/2022.
- ALBUQUERQUE. Laminação: da madeira dos sarcófagos à moderna indústria. **Revista da Madeir**,; 5(29):38-40, 1996.
- BHS. **Como a automação de processos pode contribuir na Indústria 4.0**. 2021. < <https://www.bhs.com.br/2021/07/01/automacao-de-processos-na-industria-4-0/>>. Acesso em: 25/09/2022.
- FEZER INDÚSTRIA MECANICA S/A. **Produtos e orçamentos**. 2022. Disponível em www.Fezer.com.br. Acesso em 12/09/2022.
- GOMES, José M. **Elaboração e análise de viabilidade econômica de projetos: práticos práticos de finanças para gerentes não financeiros**. Grupo GEN, 2013.
- GUITMAN, L. J. **Princípios da Administração Financeira**. São Paulo: Pearson AddisonWesley, 2004.

JCEC. Avaliação geográfica e econômica das indústrias de compensado no Brasil. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**. 2022.

KOLLAMNN, Kuenzi. **Principles of wood science and technology II: Wood based materials**. Berlin: Springer-Verlag; 1975. v. 2, 703 p.

REMADE. **Revista da Madeira, nº 71**. 2003. Disponível em <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=325&subject=Co>. Acesso em: 15/10/2022.

REMADE. **Revista da Madeira, nº 121**. 2009. Disponível em <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1424&subject=Certifica%E7%E3o&title=Produ%E7%E3o%20de%20l%E2minas%20decorativas%20produzidas%20por%20faqueamento>. Acesso em: 20/10/2022.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise Econômica e Social de Projetos Florestais**. Viçosa, UFV, 2008.

SOCIEDADE MADEIREIRA PARANAENSE LTDA. **Classificação de lâminas**. Acervodocumental da Empresa. 2022.

TITMAN, Sheridan e John D. Martin. **Avaliação de projetos e investimentos {valuation}**. Porto Alegre: Grupo A, 2009.

VIEIRA, Michel Cardoso; BRITO, Edvá Oliveira e; GONÇALVES, Fabricio Gomes. **Evolução Econômica do Painel Compensado no Brasil e no Mundo**. 2012. Disponível em: <<https://floram.org/article/10.4322/floram.2012.033/pdf/floram-19-3-277.pdf>>. Acesso em: 27/08/2022.

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS MODELOS CONSTRUTIVOS DE DISPOSITIVOS DE ENTRADA PARA DECANTADORES

Marcos Victor Furtado¹
João Chiabai Júnior²

RESUMO: Com a diminuição de recursos hídricos possíveis de se utilizar ao decorrer dos anos, e grandes períodos de pouca chuva, o desenvolvimento de estudos sob os processos de tratamento da água se fez necessário. Este trabalho foca em uma das etapas do processo de tratamento de água, que é a decantação. Nele o objetivo é comparar dois modelos construtivos de entrada de água floculada no decantador, dispositivo que tem grande impacto sob a eficiência do equipamento. Se baseando em normas que regem projetos de estações de tratamento e baseado na literatura de mecânica dos fluidos, e ainda, com auxílio da fluidodinâmica computacional, pode-se levantar parâmetros comparativos entre os dois modelos construtivos, juntamente com o desenvolvimento de protótipos para simular uma estação de tratamento. Ao final deste estudo se pode afirmar que alterando a geometria do dispositivo de entrada, consegue -se obter menor quebra de flocos durante a distribuição da água no tanque decantador, indicando também que uma das geometrias empregadas não atende parâmetros estipulados por norma.

Palavras-chave: Tratamento de água, Decantador, Dispositivo de entrada, Simulação.

ABSTRACT: With the decrease of water resources possible that can be used over the years, and long periods of little amount of rain, the development of studies on the processes of water treatment became necessary. This work focuses on one of the stages of the water treatment process, which is decantation. In it, the objective is to compare two constructive models of flocculated water in the decanter, a device that has a great impact on the efficiency of the equipment. Based on rules that conduct projects of treatment plants and based on fluid mechanics literature, still, with the aid of computational fluid dynamics, it was able to raise comparative parameters between the two constructive models. Prototypes were also developed to simulate a treatment plant. At the end of this study, it can be said that by changing the geometry of the inlet device, it is possible to obtain less breakage of flocs during the distribution of water in the settling tank, also indicating that one of the geometries used does not meet the parameters stipulated by the norm.

Keywords: Water treatment, Decanter, Input Device, Simulation.

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista o crescimento exponencial do uso da água, tanto pelas civilizações, quanto pelas grandes empresas, percebe-se a importância do tratamento da água. Sabe-se que a grande parte da água encontrada no planeta é salgada, e

¹ Graduado de Engenharia Mecânica pela Ugv - Centro Universitário, União da Vitória, PR.

² Mestre em Engenharia Química na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Docente na Ugv - Centro Universitário, União da Vitória, PR.

pequena parte doce, no seu estado natural é imprópria para consumo humano e inútil para alguns processos produtivos.

De modo geral, estações de tratamento de água com a finalidade de tratamento para o uso industrial são compostas dos seguintes equipamentos: Floculador, Decantador e Tanques de Filtração. O sucesso do processo é dependente da efetividade total dos equipamentos, pois se um deles falha, compromete todo o processo.

Uma grande ferramenta que auxilia nos estudos de desenvolvimento para este processo, é a Fluidodinâmica computacional. Simulando os processos físicos e físicos/químicos que apresentam escoamento pode se obter vários parâmetros de desempenho. Dentro do mercado observa-se uma grande variação das formas construtivas para estes equipamentos, que muitas das vezes, são dimensionados pelo método de errar e concertar.

Desta forma, o objetivo do trabalho é apontar a eficiência de dois dispositivos de entrada diferente em um mesmo decantador, onde estejam empregados em uma mesma situação de trabalho. Conseguindo assim se levantar um estudo comparativo para apontar qual é o mais eficiente.

O projeto e desenvolvimento de um protótipo em escala, irá proporcionar, uma base de comparação para os estudos desenvolvidos dentro de softwares de simulação.

Com isso, consegue-se definir parâmetros para medir a eficiência deste equipamento e mostrar quais são os pontos deficitários, podendo assim, se propor melhorias de projeto, obtendo-se melhoria na qualidade da água chega para a população e empresas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O fornecimento de água com qualidade, é uma das variáveis com maior importância para o desenvolvimento das civilizações. A grande preocupação dos primeiros povoados era somente com a quantidade de água disponível, mas com o passar dos anos e com a degradação das fontes de água pela poluição e contaminação, o olhar se voltou sobre a qualidade da água e quantidade dela que pode ser potável.

Com isso, se fez necessário o desenvolvimento de processos que garantam os parâmetros de qualidade, e trazendo condições de uso para as águas que já foram utilizadas em algum processo (HOWE *et al.*, 2016).

2.1 FLOCULAÇÃO

O processo de floculação é definido por Seckler (2017, p. 64), sendo como um “processo físico no qual as partículas coloidais são postas em contato umas com as outras, de modo a viabilizar o aumento de seu tamanho físico, alterando, assim, sua distribuição granulométrica.”

Porém é importante ressaltar que a eficiência deste processo, depende de uma etapa fundamental que deve anteceder-lo, a Coagulação.

Coagulação é o processo em que produtos químicos são adicionados, tendo como finalidade a desestabilização da matéria partícula suspensa e coloidal e a criação de precipitados floculantes (HOWE *et al.*, 2016).

2.2 SEDIMENTAÇÃO

Pode se tratar a Sedimentação como uma operação de separação sólido-líquido, onde se tem como base a diferença de densidade das partículas que estão sujeitas a ação do campo gravitacional (CREMASCO, 2018).

Além do campo gravitacional, pode se apontar alguns fatores que influenciam na sedimentação, como por exemplo a velocidade final de uma partícula.

Cremaasco (2018 p.328) afirma que:

Partículas esféricas, maiores em diâmetro e massa específica, apresentarão maior valor para a velocidade terminal e, por conseguinte, decantarão mais rapidamente quando comparadas a partículas não esféricas e de diâmetro e massa específica menores.

A fluidodinâmica da Sedimentação aponta a funcionalidade da ação do campo gravitacional juntamente com a velocidade terminal de uma partícula, como a teoria base para o dimensionamento e projeto de equipamentos para essa finalidade. Porém a complexidade da física que envolve as partículas no meio fluido dificulta bastante a modelagem matemática para prever o funcionamento real do processo.

Diante deste fato, Cremasco (2018) aponta algumas considerações a serem adotadas para tentar prever a física da sedimentação:

- a) A fase fluida tem o comportamento de um fluido newtoniano e incompressível;
- b) No escoamento, tem, que a velocidade do líquido deve ser menor que das partículas nele presente;
- c) Para projeto, deve se ter como base a operação em batelada, o que acarreta um regime transiente;
- d) A velocidade de sedimentação depende somente da fase particulada;
- e) Deve se considerar o modelo da porosidade do meio;
- f) Considera-se escoamento de Darcy;
- g) Desconsidera o efeito de suspensão de partículas;

2.3 DINÂMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL

Dinâmica dos fluidos computacionais (CFD) é a ciência que visa entender escoamentos de fluidos, transferência de calor e massa, reações químicas e fenômenos relacionados.

Especialistas comparam o CFD, como sendo um raio X dos escoamentos. Pois em muitos casos o escoamento não está acessível para análises experimentais, e assim, através do computador, tem-se o acesso a todos os pontos para tal escoamento.

3 METODOLOGIA

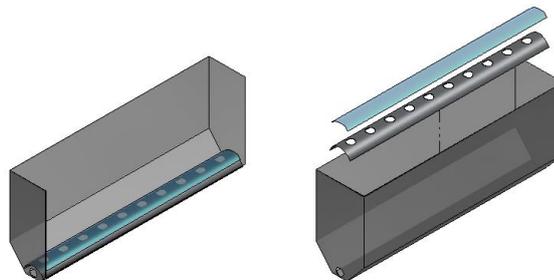
3.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O projeto escolhido para estudo leva em consideração um tanque de sedimentação com 9664mm de comprimento, 2304mm de largura e 3990mm de altura. O fundo deste tanque conta com uma inclinação de uma inclinação de 50° e foi desenvolvido para o sistema de entrada com um tubo central dotado de tubos paralelos para distribuição, contando assim com uma entrada em um dos seus lados.

O sistema de distribuição mencionado, é composto de um tubo de distribuição central cônico onde sua entrada é construída em um diâmetro de 355mm chegando em uma seção de 200mm em sua outra extremidade. O sistema conta com 29 tubos de cada lado perpendicular ao central com uma seção de diâmetro externo de 40,26mm padrão schedule 40 com entre centros de 335mm por onde a água floculada chega no decantador.

Sob a mesma concepção construtiva do corpo do decantador, se desenvolveu um segundo modelo para o dispositivo de entrada para a distribuição da água floculada no decantador, mostrado abaixo:

Figura 1 - Vista em corte/Vista explodida representativa do segundo modelo para dispositivo de entrada de água em um decantador



Fonte: Os Autores, 2022.

Neste segundo modelo, o dispositivo responsável em distribuir a água floculada é composto por uma chapa em formato de “meia-lua” contendo um raio de 500mm, e conta com 10 orifícios na sua parte superior que mantém o diâmetro de 356mm posicionada na entrada do corpo, estes orifícios estão espaçados a 950mm entre si. Acima dele está posicionado cerca de 50 mm uma chapa calandrada com a função de direcionar o fluxo para o fundo do tanque de sedimentação.

3.2 MODELAGEM E SIMULAÇÃO

Para a modelagem dos casos, utilizou-se o software CAD SolidEdge da Siemens. Os modelos foram criados com base no caso citado anteriormente, contendo pequenas adaptações para que pudessem ser usados em simulações posteriormente.

Para simular os modelos, escolheu-se o software ANSYS na sua versão estudante. O ANSYS integra mais de 80 softwares de simulação em um só, o que faz dele uma ferramenta poderosíssima.

Antes de se iniciar a simulação, o número de Reynolds foi calculado obtendo-se um número de Reynolds acima de 2400 nos dois casos, apontando que temos escoamento turbulento.

3.2.1 Condições iniciais

A pressão do escoamento é dada através da coluna de água formada no tanque de floculação somado com a pressão atmosférica. Neste caso temos 4 m.c.a no Floculador, ou 39225,5 Pa, que somados a pressão atmosférica (101,325 Pa) nos dá uma pressão inicial de 140550,5 Pa.

A NBR 12216 de 2011 que define alguns fatores de projeto para decantadores nos traz que para velocidade devemos respeitar:

6.5.5.2.3 A distribuição do afluyente deve ser efetuada de forma homogênea sob os módulos de sedimentação por canais ou tubos espaçados entre si no máximo 4 m (entre eixos) e provido de furos. A velocidade de passagem correspondente a vazão média nos furos e nos dutos e canais não pode ultrapassar 0,2 m/s.

Portanto definiu-se a velocidade inicial do escoamento como 0,2 m/s.

3.2.2 Extração do domínio fluido

Domínio fluido é nome dado ao todo volume onde acontecerá escoamento. O software da ANSYS utilizado nesta etapa foi o SpaceClaim, este software tem a função de reparar preparar modelos CAD para etapas futuras. Nesta etapa também é definida as regiões de entrada, saída e paredes.

3.2.3 Geração de malha e solução

Nesta etapa, transferiu-se o domínio fluido encontrado para o software Fluent da ANSYS. Dentro do *Fluent* conseguimos gerar a malha, esta que divide o volume encontrado em vários elementos de dimensões finitas, para que as equações sejam solucionadas em cada um desses elementos. Nas malhas geradas, adicionou-se 3

camadas menores próximo as paredes (camadas de *inflation*), para que o escoamento seja melhor capturado próximo a elas.

3.2.4 Configuração da simulação

Nesta etapa é onde configuramos os parâmetros do caso para simulação. Para os dois casos toda a configuração foi igual, alterando-se somente a malha utilizada.

Inicialmente definiu-se as condições de contorno na entrada e nas paredes. Como indicado anteriormente, adotou-se a velocidade de entrada de 0,2 m/s e definiu a condição “no-slip” na parede, ou seja, a velocidade do fluido na parede será considerada 0.

Em seguida, foi definido que o fluido interno seria considerado com água, inserindo também o valor de atuação da gravidade juntamente com o valor de pressão de trabalho do sistema. Após tudo isso definido, o modelo numérico k- ω SST foi selecionada para a resolução das equações.

Finalizado estas configurações o software já nos mostra uma prévia de como será o escoamento através de setas antes de realizar todos os cálculos.

3.3 PROTÓTIPO EM ESCALA

O protótipo conta com uma de suas laterais em vidro para melhor visualização durante os testes. O restante da sua construção foi previsto o uso de chapas de polipropileno (PP) na espessura de 12mm.

Figura 2 - Protótipo de decantador montado



Se adicionou ao protótipo construído forros em PVC, como mostrado na imagem superior, pois este protótipo seria utilizado em um experimento de uma estação de tratamento completa.

Para a construção dos dispositivos de entrada do decantador, utilizou-se a tecnologia de impressão, onde foi possível se obter boa precisão com relação ao formato construtivo com uma escala reduzida.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 PÓS PROCESSAMENTO DO PRIMEIRO CASO

O primeiro caso executado foi o com a concepção de um tubo central com vários tubos perpendiculares. Para este caso foi levantado os parâmetros: velocidade, pressão nas paredes internas e energia cinética turbulenta, conforme mostrado nas figuras 3 a 6.

A figura 3 apresenta o gráfico da magnitude da velocidade nas regiões de saída (lado esquerdo e direito), apontando valores máximos para velocidade em torno de 0,74 m/s.

A figura 4, mostra em uma escala de cor as velocidades obtidas em todo o domínio fluido, comprovando o ganho de velocidade na região de saída.

Para a variável de pressão, a figura 5 apresenta a variação obtida entre a região de entrada e saída, obteve – se o valor de 269,58 Pa na região central, indo até -128,6 Pa na região da saída.

O valor máximo para energia cinética turbulenta ficou na região de 0,01 m²/s², conforme a figura 6.

Figura 3 - Gráfico mostrando a magnitude da velocidade na saída do dispositivo 1.

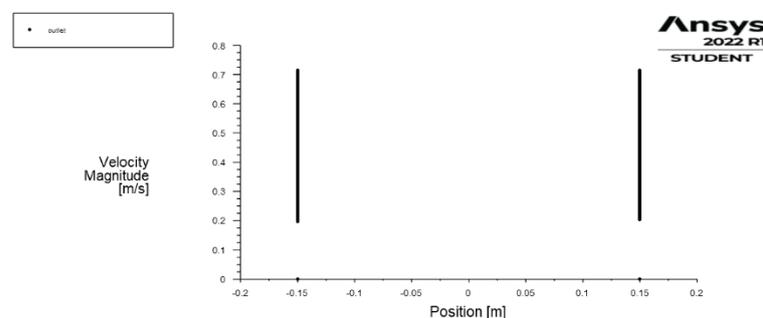


Figura 4 - Renderização da escala de velocidade sob o domínio fluido

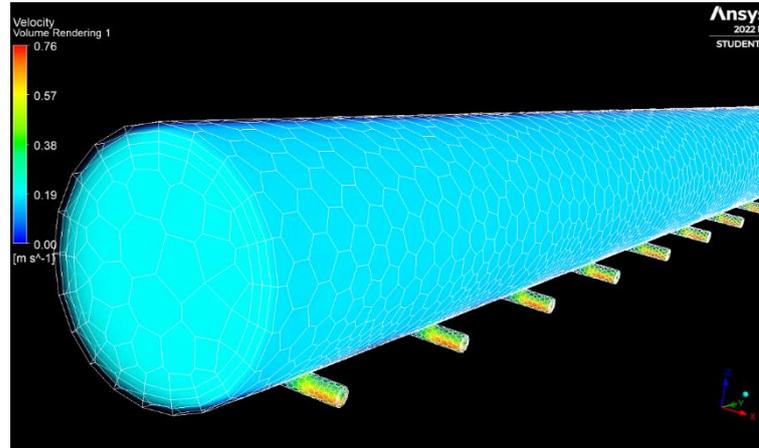


Figura 5 - Renderização da escala de pressão sob o domínio fluido

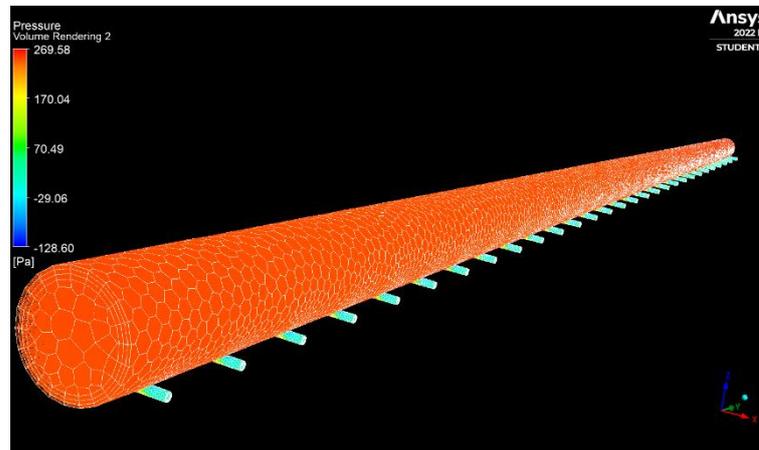
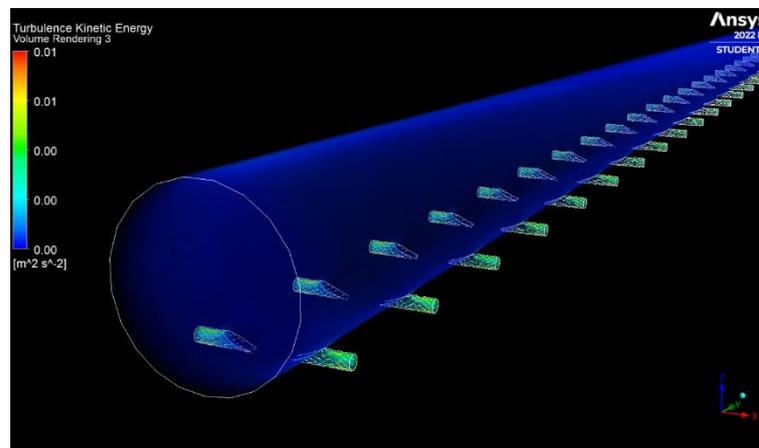


Figura 6 - Renderização da escala de energia cinética turbulenta sob o domínio fluído



4.2 PÓS PROCESSAMENTO DO SEGUNDO CASO

O segundo caso considerado foi o do dispositivo de entrada de água no formato de “meia-lua” com os mesmos parâmetros iniciais.

As figuras 7 e 8 referem-se a variável de velocidade. Primeiramente o gráfico nos mostra os valores obtidos na saída, na casa de 0,076 m/s. A renderização aponta as regiões em que se observa as variações de velocidade, comprovando um decréscimo de velocidade na saída.

A variação de pressão obtida no segundo modelo ficou entre 4,63 Pa até -10,72 Pa, apresentando os valores máximos na parede oposta da entrada, conforme mostra a figura 9. A energia cinética turbulenta neste caso se apresentou na casa de 0,001 m²/s², que ocorrem próximo a região de entrada conforme mostra a renderização na figura 10.

Figura 7 - Gráfico mostrando a magnitude da velocidade na saída do dispositivo 2

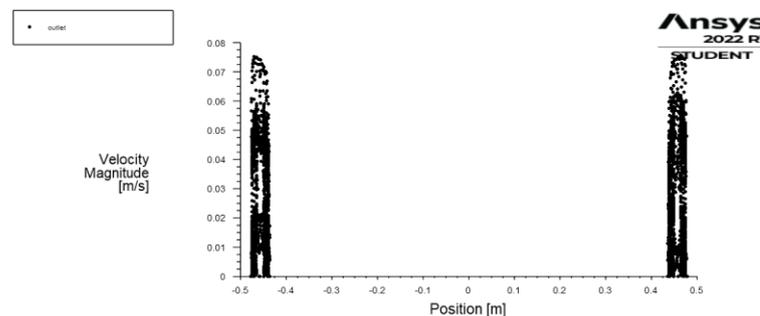


Figura 8 - Renderização da escala de velocidade sob o domínio fluido 2

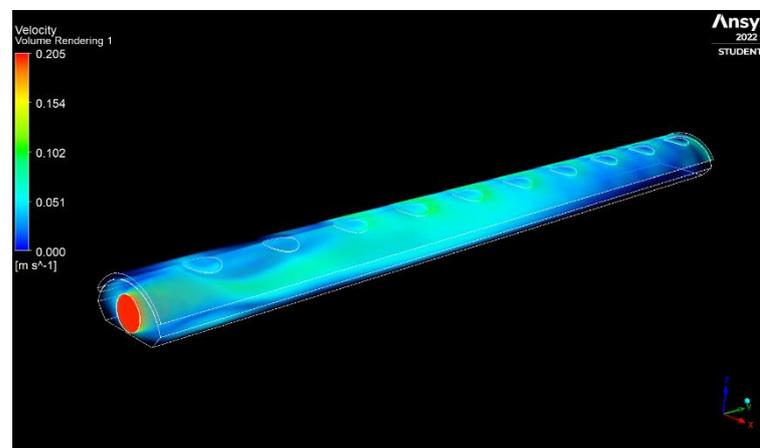


Figura 9 - Renderização da escala de pressão sob o domínio fluido 2

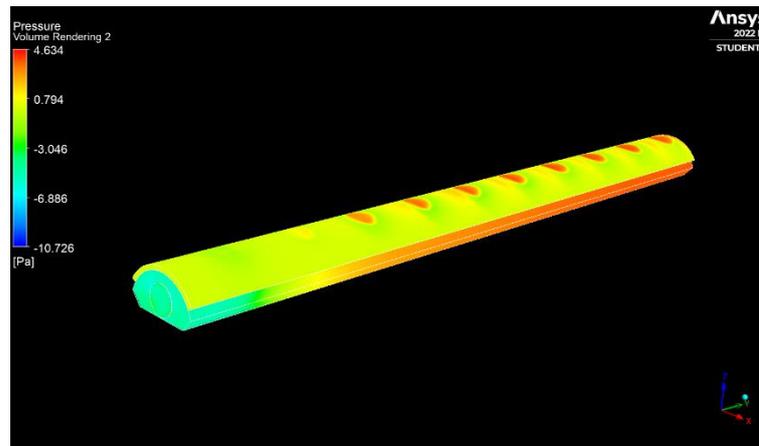
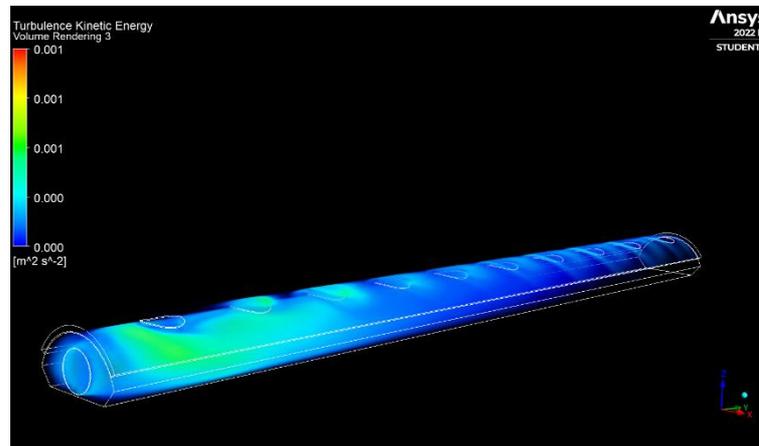


Figura 10 - Renderização da escala de energia cinética turbulenta sob o domínio fluido 2



4.3 COMPARANDO RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

A seguir apresenta-se os resultados obtidos através da simulação dos dois casos.

Tabela 4 - Registro dos resultados de interesse

VARIÁVEIS	CASO 1	CASO 2
VELOCIDADE NA SAÍDA [m/s]	0,76	0,078
PRESSÃO MÁXIMA [Pa]	269,58	4,63
PRESSÃO MÍNIMA [Pa]	-128,6	-10,7
ENERGIA CINÉTICA TURBULENTA [m²/s²]	0,01	0,001

O primeiro ponto que chamou a atenção é com relação aos valores de velocidade, pois o valor de 0,7 m/s obtido no primeiro caso extrapola o valor máximo

para velocidade citado na NBR 12216. A norma impõe este valor máximo, justificando que nesta velocidade de escoamento, não acontecerá a quebra dos flocos gerados no processo de tratamento, conseqüentemente, aumentando a efetividade do decantador. No caso 2 o valor encontrado na saída atende o valor mencionado em norma, fato que, mostra maior eficiência da forma construtiva com relação a este quesito.

O princípio de Bernoulli nos diz que a relação de pressão e velocidade é inversa, ou seja, quanto maior for a pressão menor a velocidade e vice-versa. Portanto quando se observa os valores máximos e mínimos obtidos no estudo percebe - se que no primeiro caso apresentou uma grande variação para valores de pressão, mostrando os valores mínimos de pressão próximo a saída, reforçando assim o fato de que haverá um grande ganho de velocidade na saída no dispositivo do caso 1. Analisando para os valores do caso 2, percebe-se o inverso, uma variação de pressão menor, com valores maiores próximos a saída, reforçando o indício que o escoamento na ganha velocidade ao passar pelo dispositivo.

Observou-se uma falha durante o estudo, pois em algumas regiões se observou valores de pressão negativa, portanto sendo considerado somente para efeitos de comparação da variação da pressão nos dois casos.

Uma das variáveis mais utilizadas para quantificar a intensidade da turbulência é a energia cinética turbulenta. No estudo, valores para energia cinética turbulenta foram levantados para os dois casos, pois, quanto maior for a turbulência do escoamento, há tendência, de maior quebra dos flocos presente na água. Olhando para os valores obtidos, percebeu-se que no segundo caso a intensidade da turbulência ficou cerca de 10 vezes menor comparando com o primeiro caso.

4.4 EXPERIMENTOS PRÁTICOS

Para a realização de experimentos práticos simulando uma estação de tratamento de água, foram construídos protótipos de um Floculador e um Decantador, pois um complementa o outro no processo. A empresa GRATT cedeu o espaço, forneceu a água provinda de um lago existente na empresa e os químicos para os testes.

Figura 11 - Protótipo de estação de tratamento de água



Para simular uma estação de tratamento, o Floculador foi abastecido com a água provida diretamente do lago, água, que possuía um tom barroso e aspecto sujo. Com um certo nível obtido no Floculador, se deu início a dosagem dos químicos, respeitando as proporções utilizadas na realidade. Após a adição dos químicos, foi necessário aguardar cerca de 30 minutos para que os flocos começassem a se formar, e assim abrir a passagem de água para o Decantador.

Durante a realização dos testes, percebeu que os protótipos foram construídos em uma escala exagerada, fato que acarretou um grande tempo para que conseguir atingir a condição de operação (Floculador e Decantador com o mesmo nível de água). Devido a isto, só foi possível realizar o teste com o segundo modelo construtivo para o dispositivo de entrada do Decantador e sem a medição dos parâmetros desejados. Com este dispositivo percebeu-se que a distribuição da água floculada estava acontecendo de forma eficiente, pois comprovou-se uma deposição de lodo uniforme no fundo, até mesmo, nas áreas mais distantes da entrada.

Constatou-se, que, o Decantador estava conseguindo cumprir o seu propósito, pois, a água que obtivemos na saída apresentava-se livre de partículas sólidas perceptíveis na inspeção visual.

Figura 121 - Deposição de lodo no fundo do Decantador após alguns minutos de operação.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, os estudos envolveram a simulação fluidodinâmica computacional com os dois modelos, onde se obteve três parâmetros. O primeiro parâmetro levantado, foi a velocidade do escoamento na saída do dispositivo, fator que influencia no impacto dos flocos na parede do tanque decantador ao sair do dispositivo de entrada, portanto, quanto menor este valor, menor a quebra dos flocos.

Em cima deste parâmetro, mostra-se vantajoso utilizar o segundo modelo, pois o valor de velocidade obtido no primeiro modelo ultrapassa o valor máximo de velocidade imposto por norma de 0,2 m/s, chegando na casa de 0,7 m/s. Já para o segundo modelo este valor se manteve na casa de 0,1 m/s.

O segundo parâmetro observado, foi a pressão nas etapas do escoamento. A teoria mostrada dentro da mecânica dos fluidos nos traz que a pressão é inversamente proporcional a velocidade, portanto, quanto maior a pressão menor será a velocidade no escoamento.

Os valores de pressão que se obteve durante a simulação, no primeiro caso apontaram uma queda de pressão na região da saída com uma grande variação entre os valores máximo e mínimo, mostrando mais um indício do aumento de velocidade na saída do dispositivo 1. Para o dispositivo 2 os valores de pressão se mostraram mais altos na saída, sem uma grande variação entres os valores máximo e mínimo quando comparado ao caso 1, validando os valores de velocidade encontrados anteriormente.

O terceiro parâmetro observado foi intensidade da turbulência, onde se mediu através da variável de energia cinética turbulenta. Este pode ser um fator gerador de

quebra de flocos, portanto, conforme a velocidade, o objetivo é obter o menor valor possível para esta variável.

No dispositivo 1 obteve o valor máximo na casa de 0,01 m²/s², onde o segundo mostrou valores na casa de 0,001 m²/s², apontando o emprego do segundo modelo sendo mais vantajoso.

REFERÊNCIAS

BRASIL. NBR 12216, **Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/5609/abnt-nbr12216-projeto-de-estacao-de-tratamento-de-agua-para-abastecimento-publico-procedimento>. Acesso em: 15 set. 2022.

HOWE, Kerry J.; HAND, David W.; CRITTENDEN, John C.; TRUSSELL, R R.; TCHOBANOGLOUS, George. **Princípios de Tratamento de Água**. Cengage Learning Brasil, 2016. E-book. ISBN 9788522124084. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522124084/>. Acesso em: 10 set. 2022.

RICHTER, Carlos A. **Tratamento de água**. Editora Blucher, 1991. E-book. ISBN 9788521217404. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521217404/>. Acesso em: 10 set. 2022.

SECKLER, Sidney. **Tratamento de Água - Concepção, Projeto e Operação de Estações de Tratamento**. Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788595153851. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153851/>. Acesso em: 10 set. 2022.

ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA ADEQUAÇÕES E MELHORIAS NA ACESSIBILIDADE DE COLÉGIO ESTADUAL DE ACORDO COM A NORMA NBR 9050/2020

Larissa Jagnez¹
Taina Mazur²

RESUMO: Este trabalho possui o objetivo de fazer a verificação de elementos encontrados em um Colégio Estadual de Rio Azul – PR, que precisam de adequação para que atenda a NBR 9050/2020, a fim de oferecer maior conforto e segurança para os alunos, desse modo foi elaborado uma proposta por meio da realização do levantamento das medidas da edificação e mobiliários. Desse modo, alguns tópicos importantes que são abordados na pesquisa, tais como: acessibilidade no Brasil, acessibilidade em escolas, deficiência física, mobilidade reduzida, barreiras encontradas no dia a dia e também sobre a NBR 9050 e alguns itens que precisam ser verificados e adequados se preciso para que o ambiente se torne acessível, que são as rampas, escadas, banheiros, acessos e circulação, e por último será abordado um pouco sobre sinalizações, entre elas sinalizações táteis e visual. Portanto, esse estudo se classifica como uma pesquisa aplicada, exploratória, quali-quantitativa e estudo de caso. Por meio das informações coletadas, identificaram-se os problemas de acessibilidade existentes no local, como o acesso à escola inadequado, rampas fora da inclinação correta e sem possuir corrimãos e guarda-corpos, apenas um banheiro acessível e que se encontra exposto no refeitório e alguns ambientes com mobiliário desorganizados ocupando muito espaço e impedindo a passagem de pessoas com necessidades especiais. Desse modo, com base nas normas de acessibilidade sendo uma delas a NBR 9050, buscaram-se as melhores soluções compatível com a escola para oferecer a melhor adequação, onde foram apresentadas por meio de imagens renderizadas das propostas e detalhamentos em projeto que podem ser executados. Com os projetos é possível afirmar que, dentre todas as adequações, o banheiro acessível e apenas uma das rampas, tem um grau de dificuldade maior para sua execução, o restante será de fácil adequação, desse modo conclui-se que para todos os problemas encontra-se soluções viáveis.

Palavras-chave: Engenharia Civil, Acessibilidade, NBR 9050.

ABSTRACT: This work has the objective of verifying the elements found at a State College, from Rio Azul - PR, which need adaptation to meet NBR 9050/2020, in order to offer greater comfort and safety for students, thus a proposal was drawn up by carrying out a survey of the measurements of the building and furniture. Thus, some important topics that are covered in the research, such as: accessibility in Brazil, accessibility in schools, physical disability, reduced mobility, barriers encountered in everyday life and also about NBR 9050 and some items that need to be checked and adapted if necessary so that the environment becomes accessible, which are ramps, stairs, bathrooms, accesses and circulation, and finally, a little about signs will be discussed, including tactile and visual signs. Therefore, this study is classified as an applied, exploratory, quali-quantitative and case study research. Through the information collected, the accessibility problems existing in the place were identified, such as inadequate access to the school, ramps off the correct slope and without handrails and guardrails, only an accessible bathroom that is exposed in the cafeteria and some environments with disorganized furniture occupying a lot of space and preventing the passage of people with special needs. Thus, based on accessibility standards, one of them being NBR

¹ Professora. Graduada em Engenharia Civil, Especialista em Engenharia de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Docente do Curso de Engenharia Civil na Ugv Centro Universitário.

² Graduada em Engenharia Civil pela Ugv Centro Universitário.

9050, the best solutions compatible with the school were sought to offer the best fit, which were presented through rendered images of the proposals and project details that can be performed. With this project, it is possible to say that, among all the adjustments, the accessible bathroom and only one of the ramps has a greater degree of difficulty for its execution, the rest will be easy to adapt, thus it is concluded that for all problems there is up viable solutions.

Keywords: Civil Engineering, Accessibility, NBR9050.

1 INTRODUÇÃO

Muitas pessoas enfrentam diariamente vários tipos de obstáculos para conviver em meio a sociedade, como se comunicar ou utilizar algum ambiente público, entre esses cidadãos certamente encontra-se pessoas com algum tipo de deficiência (DISCHINGER; ELY; PIARDI, 2012).

Atualmente, o uso de ambientes públicos tem aumentado todo ano em grandes proporções e poucos são totalmente adaptáveis e acessíveis a pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, mesmo sendo exigido por leis que obrigam normatizar todo estabelecimento público e espaços urbanos com projetos mais adequados e acessíveis, para isso a NBR 9050/2020 é uma norma criada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com o intuito de demonstrar como os elementos das edificações e espaços devem ser executados para dar condições de acessibilidade a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, tendo assim o direito de se locomover para qualquer lugar de forma independente e segura.

Porém, atualmente está cada vez mais preocupante a ausência de adequação em edifícios públicos como ambientes escolares, isso pode dificultar ou impedir a realização de atividades de forma independente a pessoas com algum tipo de deficiência, gerando assim a exclusão social das mesmas (DISCHINGER; ELY; PIARDI, 2012).

Sabe-se que a educação é de extrema importância para gerar bons cidadãos, portanto, uma criança ou adolescente incluso em um ambiente que não tenha discriminação, onde todos são inclusos com igualdades e independência, crescerá com a consciência necessária sobre respeito ao próximo e inclusão social. Afinal, todo ser humano possui suas diferenças. Este trabalho possui o objetivo de fazer a verificação de quais elementos da edificação precisam de adequação para que atenda a NBR 9050/2020, a fim de oferecer maior conforto e segurança para os alunos.

Desta forma, para se atingir a ação principal serão necessárias visitas a obra para medição, depois do projeto atualizado será feita a verificação de quais itens atendem e não atendem a norma em quesitos de rampas, escadas, mobiliário, entre outros. Logo, analisar quais dificuldades que os alunos com deficiência enfrentam para acessar o colégio e determinar quais espaços precisam de adequação, em seguida, buscar as melhores soluções para os problemas identificados e dimensionar projetos com novos espaços dentro dos requisitos da NBR 9050.

Desse modo, é de extrema importância cumprir as normas e a legislação de acessibilidade, para melhorar as condições de acesso escolas brasileiras, seja por meio de reformas para adequar edificações já existentes, ou da construção de novas escolas acessíveis. Essa urgência surge ao fato de que a maioria de nossas escolas funcionam em edificações construídas anteriormente, sem levar em conta as necessidades de pessoas com deficiência. Para que isso aconteça é preciso a concessão de verbas para realização de obras e a difusão de conhecimento técnico específico aos profissionais responsáveis pela avaliação, projeto, fiscalização e manutenção dos espaços escolares (DISCHINGER; ELY; BORGES, 2009).

Acessibilidade é um direito humano que possibilita oportunidades para que a inclusão social aconteça, ou seja, que todo lugar seja viável a convivência de pessoas de todos os tipos e condições, na qual consigam de forma acessível realizar suas necessidades com independência.

Este estudo teve o objetivo de fazer a verificação de elementos encontrados em um Colégio Estadual de Rio Azul – PR, que precisam de adequação para que atenda a NBR 9050/2020, a fim de oferecer maior conforto e segurança para os alunos, desse modo foi elaborado uma proposta por meio da realização do levantamento das medidas da edificação e mobiliários.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ACESSIBILIDADE

Define-se acessibilidade, como a garantia de tornar os espaços mais acessíveis para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, tornando possível a realização de suas atividades de forma independente e segura em lugares públicos, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos, entre outros (ABNT, 2020).

2.1.1 Acessibilidade no Brasil

Segundo Carletto e Cambiaghi (2008), no Brasil, as discussões sobre acessibilidade vieram a dar início em 1980, com o intuito de conscientizar profissionais que atuam na área de construção. O assunto ganhou relevância no Brasil em 1981, onde gerou discussão mundial, graças a essa repercussão foi declarado o ano internacional de atenção as pessoas com deficiência. Conforme o passar dos anos o assunto foi ganhando mais relevância, sendo assim, em 1985 a Associação de Normas Técnicas (ABNT) publicou sua primeira versão da norma técnica pertencente a acessibilidade, atualmente denominada NBR 9050.

Para Dischinger, Ely e Borges (2009) a inclusão escolar trata-se de uma evolução educacional, onde a escola está disposta a fazer a diferença, grande parte das escolas não são acessíveis, atualmente as escolas de ensino regular não conseguem dar conta do que é necessário para que se torne inclusiva. Priorizar a qualidade de ensino é um compromisso de extrema importância, pois educação básica é um fator muito importante para o desenvolvimento econômico e social e sem contar que é um direito de todos, independentemente de suas diferenças.

2.2 DEFICIÊNCIA

Segundo Nogueira et al., (2016) a deficiência está relacionada ao impedimento, físico, sensorial, mental e intelectual, que causa limitações e prejudica a realização de atividades diárias de pessoas com deficiência. As acepções mais atualizadas sobre o domínio das deficiências especificam-se em quatro itens como os mais importantes, são eles: mobilidade, visão audição e cognição. Portanto, deficiência física associa-se a mobilidade.

Montenegro, Santiago e Souza (2009) afirmam que dificuldades de locomoção não apresentam somente em pessoas com deficiência física, mas também em pessoas que possuem mobilidade reduzida, como uma dificuldade momentânea. Sendo assim, podem apresentar em pessoas com dificuldade de locomoção, como: condutores de carrinho de bebê, pessoas com muletas, pessoas com andadores, cadeirantes, mulheres grávidas, pessoas obesas, deficientes visuais e usuários de bengala, principalmente idosos.

2.3 BARREIRAS

As barreiras físicas são constituídas por elementos naturais ou construídos, que limitam ou impedem o acesso de pessoas portadoras de deficiência, a atividades desejadas de forma independente (DISCHINGER; ELY; BORGES, 2009).

Portanto, segundo Dischinger, Ely e Borges (2009) a eliminação de barreiras físicas em escolas é muito importante. Avaliação de ambientes, elaboração ou adaptação de projetos são necessários para quebrar essas barreiras e dar um acesso adequado e de qualidade para os alunos portadores de deficiência.

3 METODOLOGIA

De acordo com Silva e Menezes (2005), do ponto de vista da forma de abordagem do problema, uma pesquisa quali-quantitativa abrange o âmbito quantitativo e qualitativo. Dessa forma, se classifica desse modo, pois haverá o dimensionamento dos elementos para adequação da acessibilidade e haverá a verificação das características da norma para atendimento desses quesitos.

Segundo Silva e Menezes (2005), sob o ponto de vista da natureza, uma pesquisa aplicada trata-se de uma pesquisa objetiva, onde deve gerar conhecimentos necessários para aplicações práticas dirigidos a solucionar problemas específicos, o presente trabalho se classifica dessa forma, pois será feita uma verificação in loco de uma edificação segundo quesitos de acessibilidade.

Classifica-se sob o ponto de vista dos objetivos, uma pesquisa exploratória, ou seja, proporcionar mais informações sobre o assunto para formular hipóteses que estimulem a compreensão. Portanto, esta pesquisa possui elaboração flexível que permite pesquisar e se aprofundar em vários aspectos diferentes, como: levantamento bibliográfico, entrevistas com indivíduos que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que incentivem a compreensão (SILVA; MENEZES, 2005). Desse modo, se classifica dessa forma, pois será analisado o que precisará ser adequado e as soluções que podem ser propostas, para assim chegar a uma solução única.

Para Silva e Menezes (2005), o estudo de caso consiste em coletar e analisar informações, para que possa estudar vários aspectos, de acordo com o assunto da

pesquisa. É considerado um tipo de pesquisa qualitativa e quantitativa, onde são necessários alguns requisitos básicos para realização, como: severidade, objetivação, originalidade e coerência. Portanto, realizado o levantamento de dados da edificação, pode-se prosseguir o estudo tendo em vista a acessibilidade. Pode-se então avaliar os problemas identificados no local para propor soluções adequadas.

A edificação referida contém 1 pavimento térreo com 961 m², contendo todos os ambientes da escola, entre eles estão, secretaria, sala pedagógica, sala de direção, sala dos professores, biblioteca, sala de informática, laboratório, refeitório, cozinha, banheiros e salas de aula. A escola também possui 3 salas de aula separadas contendo 153 m², localiza-se também a quadra de esportes.

Para atingir o objetivo geral do trabalho foram feitas visitas na edificação para medição, elaboração dos desenhos e depois a comparação com os itens da norma NBR 9050, afim de propor uma adequação de todos os elementos que fazem parte dos quesitos de acessibilidade, dessa forma no próximo capítulo serão apresentados cada item que precisou de adequações e para isso utilizou-se uma foto de como está atualmente e todos os pontos que precisam ser adequados e projetos em 3D.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Portanto, para melhor organização, foi elaborado um quadro como mostra abaixo, com os lugares que estão acessíveis e os que necessitam de adequações.

Quadro 1 – Ambientes que precisam de adequação

Ambientes	Precisa de adequação	Elementos
Acesso principal	Sim	Rampa, piso tátil
Sala dos professores	Não	-
Direção	Não	-
Equipe pedagógica	Não	-
Secretaria	Sim	Mobília, piso tátil
Biblioteca	Sim	Mobília
Laboratório	Não	-
Refeitório	Não	-
Banheiros	Sim	Adequação do layout

Corredores	Não	-
Sala de aula	Sim	Mobília, adequação do espaço
Rampas de acesso	Sim	Corrimãos e guarda-corpos

Dessa forma observam-se que alguns ambientes já estão adequados de acordo com que a norma prescreve, sendo assim serão apresentados na sequência apenas os elementos que carecem de uma adequação por não atenderem a NBR 9050, entre eles está o acesso principal, secretaria, biblioteca, banheiros, salas de aula, rampas e sinalizações. Para apresentar cada item utilizou-se uma foto de como está atualmente e todos os pontos que precisam ser adequados e também uma imagem renderizada do projeto em 3d, mostrando como ficaria o ambiente adequado de acordo com a NBR 9050.

3.1 ACESSO PRINCIPAL

Após a coleta de dados, como mostra abaixo na figura 1, a esquerda encontra-se a imagem de como está atualmente e nela nota-se que o acesso está inadequado ao uso de pessoas com necessidades especiais. Para adequação, como pode ser notado a direita da figura 1, os elementos que devem ser incluídos são, sinalizações, rampa de acesso a faixa de pedestres e faixa de pedestres.

Figura 1 – Acesso principal: atualmente x proposta de adequação

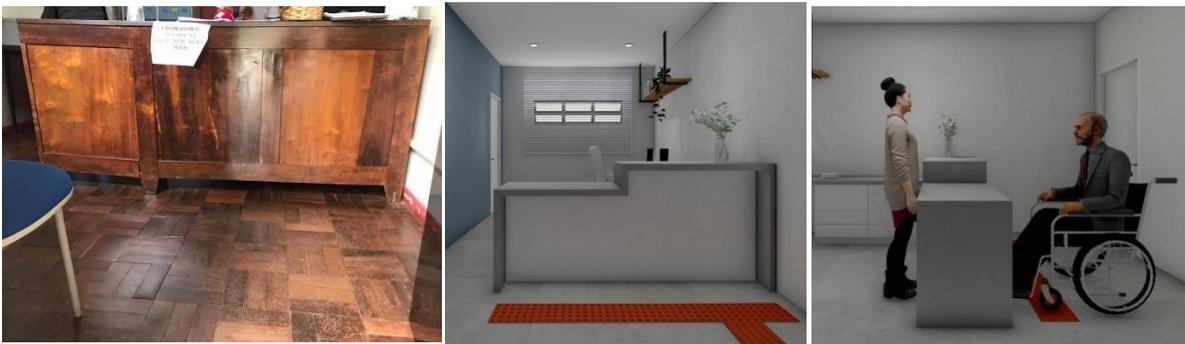


Portanto, as adequações estão de acordo com a norma, rampa de acesso a faixa de pedestres atendendo a inclinação de 8,33 % como é exigida pela norma e também sinalizações táteis, contendo piso tátil direcional para orientar o usuário por onde seguir de forma segura e também piso de sinalização tátil alerta para identificar qualquer obstáculo no caminho.

3.2 SECRETARIA

A secretaria da escola não tem balcão de atendimento acessível com a altura correta como mostra a esquerda da figura 2, desse modo sugeriu-se fazer um novo balcão, onde um dos lados será 15cm mais baixo para que cadeirantes consigam ser atendidos com igualdade, também se recomenda a instalação de piso tátil até o balcão da secretaria, como ilustra as imagens a direita de figura 2.

Figura 2 – Secretaria: atualmente x proposta de adequação



3.3 BIBLIOTECA E SALA DE INFORMÁTICA

A biblioteca e laboratório de informática ficam no mesmo ambiente, porém existe mais um cômodo ao lado com livros que também é utilizado como biblioteca, como mostra a direita da figura 3, esses cômodos possuem mobílias dispostas de forma a não permitir o livre deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida. Dessa forma, é necessária a adequação da mobília de modo a oferecer melhor espaço para a circulação.

Figura 3 – Biblioteca e sala de informática: atualmente



Para melhorar este ambiente foi proposta uma nova disposição de mobílias, no qual, como mostra a figura 4, a biblioteca terá mais espaço com corredor de 120

cm entre as prateleiras de livros e uma mesa acessível para leitura, laboratório com mesa acessível, ambas com 76 cm de altura.

Figura 4 – Biblioteca e sala de informática: proposta



Portanto para melhorar os cômodos foi proposto fazer a biblioteca e sala informática em lugares separados, como já havia dois cômodos utilizados como biblioteca, sugeriu-se colocar a sala de informática em um deles, assim, ambas ficaram mais organizadas e com bastante espaço para cadeirantes circular com tranquilidade.

3.4 SALAS DE AULA

Todas as salas possuem o mesmo tamanho e a mesmas distribuições, desse modo, esta proposta de melhorias serve para todas as salas da escola. As salas de aula possuem iluminação e ventilação adequadas, porém não existe nenhuma carteira acessível para cadeirantes, como mostra a figura 5.

Figura 5 – Sala de aula: atualmente



Toda sala deve ter um corredor acessível com no mínimo 120 cm de largura, a carteira acessível deve ter entre 75 cm a 85 cm entre o piso e a sua superfície superior, lousa ou quadro negro deve ser posicionado com 70 cm do chão para que possa ser utilizado por pessoas de baixa estatura ou cadeirantes.

Figura 6 – Sala de aula: proposta



3.5 BANHEIROS

A escola possui apenas um banheiro acessível, porém ele se encontra com a porta de acesso no ambiente de refeitório, não sendo permitido esse arranjo pelas questões de higiene e privacidade, como mostra a figura 7.

Figura 7 – Banheiro acessível: atualmente



Para melhoria desse banheiro, necessita de adequação no layout, também deve conter dois sanitários, sendo um feminino e outro masculino, para o projeto foi mantido o banheiro no mesmo lugar, porém a porta foi para o outro lado como mostra a imagem 8, com isso foi espelhado outro banheiro ao lado e para privacidade foi proposto uma parede separando os banheiros do refeitório para evitar constrangimentos.

Figura 8 – Banheiro acessível: proposta



3.6 RAMPAS

Na escola atualmente existem 6 rampas, entre todas as rampas somente 2 encontram-se na inclinação correta, sendo elas a rampa 01 e a rampa 03, porém a rampa 01 é extensa e não contém patamares de descanso, portanto está inadequada também, o restante ultrapassa a inclinação máxima exigida pela norma. Desse modo, para identificar se a rampa está com a inclinação correta utiliza-se a seguinte fórmula.

$$i = \frac{h * 100}{c}$$

Sempre que houver desníveis é necessário a presença de guarda-corpos contínuos, constituídos por perfis verticais do tipo gradil.

Desse modo para a adequação será proposta três rampas com inclinação de 8,33%, contendo 2 patamares intermediário de descanso, como a norma estabelece, além disso a rampa necessita de sinalização tátil, guia de balizamento, corrimão em duas alturas prolongados nas extremidades e guarda corpo de ambos os lados, como está representada a direita da figura 9.

Figura 9 – Rampa 01: atualmente x proposta de adequação



Figura 10 – Rampa 02: proposta



3.7 SINALIZAÇÃO VISUAL

Atualmente na escola não possui sinalização tátil visual, portanto a seguir mostram-se os quesitos verificados para adequar essa questão.

A sinalização tátil é a maneira mais eficiente de proporcionar a orientação de forma correta para deficientes visuais, onde permite que qualquer obstáculo presente no caminho seja identificado pelo usuário, visando assim a sua segurança e permitindo uma locomoção com independência.

Figura 11 – Proposta sinalização tátil



Portanto, para adequação da escola, foi projetado piso táteis por todo o edifício, sendo piso de sinalização tátil direcional que serve para orientar o usuário por onde seguir de forma segura, e também piso de sinalização tátil alerta que tem como finalidade identificar qualquer tipo de obstáculo no caminho, rampas, escadas ou mudanças de direção.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na escola foram encontradas várias barreiras na acessibilidade, principalmente nas rampas e no banheiro acessível, porém para todos encontra-se soluções plausíveis com a finalidade de oferecer melhor conforto e independência para todas as pessoas que utilizam o local.

Desse modo, como já dito acima, os itens que mais precisam de adequações são as rampas e o banheiro acessível, onde o banheiro se encontra em um lugar incorreto e para adequar será preciso construir um novo banheiro para que a escola possua um feminino e um masculino, também foi elaborado uma parede para separar os banheiros do refeitório. As rampas, somente 2 das 6 rampas estavam com inclinação adequada, porém uma delas necessitava de patamares por haver um desnível muito alto, desse modo encontra-se inadequada também, apenas uma das rampas possuía corrimão, porém não atende os requisitos como aborda a NBR 9050 e nenhuma rampa possuía guarda corpo.

Dessa forma todos os problemas podem ser corrigidos pois existem espaço suficiente em todos os casos que permite as adequações necessárias. Logo, os demais itens são de fácil adequação, precisando apenas adquirir pisos táteis e organizar os mobiliários para promover mais espaço e organização.

Uma escola acessível vai além de obrigação cobrada por lei, pois diz respeito à humanidade e cidadania, onde todos têm direito de ir e vir de forma independente, desse modo se torna mais importante abordar esse assunto em escolas, para que as crianças possam aprender desde cedo a importância da acessibilidade não só na teoria, mas sim vivenciando no dia a dia de cada uma, pois nenhum aluno pode ficar excluído em uma atividade por encontrar um obstáculo físico que impeça sua participação.

Sendo assim a importância do Engenheiro Civil na acessibilidade é fundamental para quebrar essas barreiras, pois se trata de um profissional capacitado

a projetar e adequar qualquer espaço, seguindo todas as normas e leis de forma profissional, tornando-o acessível a qualquer tipo de público.

Para a escola foi proposta a melhor adequação encontrada para que se torne acessível, visando quebrar todas as barreiras e priorizando sempre o conforto, segurança e economia, a fim de oferecer igualdade a todo tipo de pessoa que a frequentar.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 4 ed. Rio de Janeiro:2020. 147 p.

_____. **NBR 16537**: Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. 1 ed. Rio de Janeiro: 2016. 44 p.

_____. **NBR 14718**: Guarda-corpos para edificação. Rio de Janeiro: 2001. 14 p.

BRANDENBURG, Laude Erandi; LÜCKMEIER, Cristina. **A História da Inclusão x Exclusão Social na Perspectiva da Educação Inclusiva**. São Leopoldo: EST, v. 1, p.175-186, 2013. Disponível em: <<http://anais.est.edu.br/index.php/teologians/article/view/191>>. Acesso em: 21 ago. 2021.

BRASIL. Decreto nº 5296, de 02 de dezembro de 2004. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 21 ago. 2021.

_____. **LEI 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000**. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm>. Acesso em: 21 ago.2021.

_____. **Lei Federal nº 13146, de 06 de julho de 2015**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 21 ago. 2021.

CALADO, Giordana, Chaves. **Acessibilidade no ambiente escolar**: Reflexões com base no estudo de duas escolas municipais de Natal-RN. 2006. 191 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/12416/1/AcessibilidadeAmbienteEscolar_Calado_2006.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal**: Um conceito para todos. São Paulo: Instituto Mara Gabrielli, 2008. 38 p. Disponível em: <https://www.maragabrielli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf>.

Acesso em: 21 ago. 2021.

DISCHINGER, Marta; ELY, Vera Helena Moro Bins; BORGES, Monna Michelle Faleiros Da Cunha. **Manual de acessibilidade espacial para escolas: O direito à escola acessível!** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2009. 115 p. Disponível em: <<http://www.plataformadoletramento.org.br/guia-de-mediacao-de-leitura-acessivel-e-inclusiva/arquivos/ManualAcessibilidadeEspacialEscolas.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2021.

DISCHINGER, Marta; ELY, Vera Helena Moro Bins; PIARDI, Sonia Maria Demeda Groisman. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público.** Florianópolis: MPSC, 2012. 161 p. Disponível em: <https://www.mpam.mp.br/attachments/article/5533/manual_acessibilidade_compactado.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

FONSECA, Fernanda Borges. **Acessibilidade para uma cidade melhor.** Palmas: Ministério Público do Estado do Tocantins e Instituto de Arquitetos do Brasil, 2008. 38 p. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/dados/cartilhas/dht/cartilha_mp_to_acessibilidade_cidade_melhor.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.

GIL, Marta. **Acessibilidade, Inclusão Social e Desenho Universal: Tudo a Ver. Bengala Legal**, 2006. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/martagil>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

MONTENEGRO, Nadja G. S. Dutra; SANTIAGO, Zilsa Maria Pinto; SOUSA, Valdemice Costa. **Guia de Acessibilidade: Espaço público e edificações.** Fortaleza: seinfra-ce, 2009. 170 p. Disponível em: <https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2010/02/01%20-%20GUIA_DE_ACESSIBILIDADE_CEARA.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

MOTTA-ROTH, Désirée; HENDGES, Graciela Rubske. **Produção Textual na Universidade.** São Paulo: Parábola Editorial, 2010. 168p. Disponível em: <https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/295725/mod_resource/content/1/Motta-Roth%20-%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20textual%20na%20universidade.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

NEPPEL, Larissa Giuliana. **Projeto de adequação em relação a acessibilidade da escola de educação básica Horácio Nunes de Irineópolis – SC.** 2019. 69 f. TCC (Graduação). – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário do Vale do Iguaçu Uniguauçu, União da Vitória, 2019. Disponível em: <<http://nfe.ubeducacional.com.br/uniguacu/arquivos/arqtrauva/3084/TCC%20-%20Larissa%20Neppel.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

NOGUEIRA, Giovani Cavalheiro et al. **Perfil das pessoas com deficiência física e Políticas Públicas: a distância entre intenções e gestos.** IFE-SC, UF-SC,

Florianópolis, p. 3131-3142, 2016. Disponível em:
<https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/asset/s/csc/v21_n10/1413-8123-csc-21-10-3131.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

PRODANOV, Cleber, Cristiano; FREITAS, Ernani, Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em:
<https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

PUPO, Deise Tallarico; MELO, Amanda Meincke; FERRÉS, Sofia Pérez. **Acessibilidade: Discurso e prática no cotidiano das bibliotecas**. Campinas: Unicamp Biblioteca Central Cesar Lattes, 2006. 91 p. Disponível em:
<http://eurydice.nied.unicamp.br/portais/todosnos/nied/todosnos/artigos-cientificos/livro_acessibilidade_bibliotecas.pdf.1.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

SILVA, Edna, Lúcia; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. e. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em:
<<https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcb/files/2011/03/Metodologia-da-Pesquisa-3a-edicao.pdf>> Acesso em: 21 ago. 2021.

SOUZA, Adilson Veiga e; ILKIU, Giovana Simas de Melo. **Manual de normas técnicas para trabalhos acadêmicos**. União da Vitória, Kaigangue, 2017. Disponível em: <<https://www.uniguacu.edu.br/content/uploads/2018/02/Manual-de-Normas-Vers%C3%A3o-Revisada-04-10-2018.pdf>> Acesso em: 15 ago. 2021.

AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO ERGONÔMICA DO TRABALHADOR EM HOME-OFFICE, TRABALHO REMOTO E/OU TELETRABALHO

Iara Cibelle Moreira¹
Osmar de Carvalho Martins²

RESUMO: Em meio a situação pandêmica experimentada mundialmente, a elevada capacidade de transmissão do vírus Covid-19, associada ao tempo demandado em estudos e análises para o desenvolvimento de vacinas, observou-se o ápice de uma nova modalidade de trabalho, o teletrabalho, modalidade que possibilita a realização de atividade laboral via equipamento eletrônico conectado à internet, seguindo as recomendações de organizações mundiais da área de saúde, ou seja, realizando isolamento social. O enfoque no atendimento a tal demanda, fez com que outros aspectos de suma importância relacionados ao trabalho passassem despercebido, como é o caso da ergonomia, neste enquadramento, considerando suas três vertentes principais, física, cognitiva e organizacional. A supressão deste aspecto, possibilitou observar que muitos trabalhadores enfrentaram inúmeros problemas ao vivenciarem a experiência com a modalidade home-office. Por meio deste trabalho objetivou-se a realização de uma análise sobre a relação ergonomia e ambiente laboral domiciliar, e propor formas de intervenção ao mesmo, a fim de assegurar a integridade física e mental do trabalhador.

Palavras-chave: Home-Office, Teletrabalho, Trabalho Remoto, Ergonomia.

ABSTRACT: Amidst the pandemic situation experienced worldwide, the high transmission capacity of the Covid-19 virus, associated with the time required in studies and analyzes for the development of vaccines, the apex of a new modality of work, teleworking, was observed. enables the performance of work activity via electronic equipment connected to the internet, following the recommendations of world health organizations, ie, performing social isolation. The focus on meeting this demand made other aspects of great importance related to work go unnoticed, such as ergonomics, in this context, considering its three main aspects, physical, cognitive and organizational. The suppression of this aspect made it possible to observe that many workers faced numerous problems when experiencing the experience with the home-office modality. Through this work, the objective was to carry out an analysis of the relationship between ergonomics and home working environment, and to propose forms of intervention in order to ensure the physical and mental integrity of the worker.

Keywords: Home-Office, Telework, Remote Work, Ergonomics.

1 INTRODUÇÃO

Em uma abordagem histórica, de acordo com Feldens (2018), o trabalho transpôs períodos distintos da humanidade, desde a pré-história, onde a principal ocupação era a busca por alimentos (por meio da caça, pesca e coleta). Atravessou a idade média, na qual a escravidão deu lugar ao feudalismo, e conforme Batista

¹Bacharel em Engenharia Civil pelas Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – Uniguauçu; Especializada em Engenharia de Segurança do trabalho pelo Centro Universitário do Vale do Iguaçu – Uniguauçu. iaracibelle@yahoo.com.br

² Bacharel em Engenharia Civil, Bacharel em Engenharia Ambiental, Especializado em Engenharia de Segurança do trabalho, Me. Desenvolvimento e Sociedade. osmacarvalho@gmail.com

(2014), tratou-se do sistema em que o suserano (senhor feudal) cedia terras aos vassallos (trabalhadores), para que delas retirassem alimento para prover seu sustento.

Grande mudança no cenário de trabalho começou a ser notada através da Terceira Revolução Industrial, período em que os avanços na esfera tecnológica contemplaram o campo da ciência, integrando-a ao sistema produtivo. Segundo Mattoso (1995), apud Silva (2002), “é exatamente neste cenário de modernização conservadora que surgem mudanças profundas na vida social e nos processos de trabalho”.

Atualmente, observando e contribuindo, segundo Schwab, apud Guzzoni, 2019, “estamos a bordo de uma revolução tecnológica que transformará fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos”.

Simultaneamente ao desenrolar da quarta revolução industrial, ao final do ano de 2019, nos deparamos com uma pandemia, de ordem mundial, por Covid-19, a alta capacidade de transmissão do vírus bem como a ausência de imediato de uma vacina e/ou medicamentos eficazes que imunizassem contra o contágio ou tratassem de maneira rápida a doença, autoridades ligadas a saúde, apontaram o isolamento social como a principal e mais eficaz forma de contenção à propagação do vírus. Deste modo, milhões de trabalhadores tiveram suas atividades laborais impactadas, levados a exercer suas atividades de forma remota.

Segundo IPEA, no ano de 2020, cerca de 11% dos trabalhadores realizaram suas atividades de maneira remota no Brasil, equivalente a 8,2 milhões de brasileiros.

Em uma tradução literal do termo, conforme Duarte *et al* (2020), da língua inglesa para o português, Home Office representa escritório em casa, ou seja, em tese, trata-se do trabalhador que tem uma estrutura adequada em sua própria residência para realizar suas atividades laborais, da mesma forma que se estivesse alocado em sua área de trabalho dentro de uma empresa. Destaca-se que o termo pode ganhar algumas variações, como “trabalho remoto” ou “teletrabalho”.

Apesar de ganhar notoriedade em meio a pandemia, este tipo de trabalho encontra-se amparado pelo Art. 6º da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), instituído pela Lei Nº 12.551, de 15 de dezembro de 2011. Tal artigo define que não haja distinções entre o trabalho desempenhado no estabelecimento do empregador,

o realizado no domicílio do empregado e o realizado a distância, na condição de que estejam caracterizados os pressupostos da relação de emprego.

Em 2017, por meio da Reforma Trabalhista, Lei Nº13.467, de 13 de julho de 2017, introduziu-se um capítulo novo na CLT, o Capítulo II – A “Do Teletrabalho”, destinado especificamente à modalidade. Dentre outros aspectos, a normativa institui que os direitos do trabalhador em Home Office são iguais aos dos demais.

A sociedade encontra-se em processo de adaptação frente às mudanças relacionadas ao ambiente laboral. A definição um ambiente tranquilo, arejado, confortável e seguro para realização da jornada de trabalho dentro de um espaço que não foi previamente planejado e estruturado interfere diretamente nas condições de desempenho e eficiência do trabalhador (MESQUITA; SOARES, 2020).

Segundo Mesquita; Soares, (2020, p. 02) “A ergonomia, considerada um risco ocupacional, deve assegurar, por meio de uma abordagem sistêmica e interdisciplinar, as melhores condições de produtividade, qualidade, segurança e da preservação da saúde e do bem-estar do indivíduo”.

Neste contexto, o objetivo geral para elaboração deste estudo é realizar uma análise sobre a relação ergonomia versus ambiente laboral, que neste enquadramento trata-se da residência do empregado, e considerando as consequências relacionadas a falta de um ambiente em condições ergonômicas, propor medidas que assegurem a integridade física e mental dos trabalhadores atuantes na modalidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONCEITO DE ERGONOMIA

Conforme a Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO, (2020), a ergonomia, refere-se à disciplina científica que se ocupa com o estudo das interações entre os seres humanos e os demais elementos que compõe um sistema, sendo responsável por aplicar a teoria, os princípios, os dados, e os métodos para projetar, com o intuito de otimizar duas condicionantes: o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema.

Vista como o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano, a ergonomia admite uma interpretação do trabalho bastante ampla, abrangendo não apenas os trabalhos executados com máquinas e equipamentos, utilizados para transformar os

materiais, mas também todas as situações em que ocorre o relacionamento entre o ser humano e uma atividade produtiva de bens ou serviços (IIDA; BUARQUE, 2018, apud MESQUITA; SOARES, 2020, P.02).

Ainda conforme a ABERGO, 2020:

“A ergonomia leva em consideração os fatores físicos, ambientais, cognitivos, organizacionais, sociotécnicos e outros fatores relevantes, bem como as complexas interações entre o ser humano e outros humanos, o meio ambiente, ferramentas, produtos, equipamentos e tecnologia.”

2.2 ERGONOMIA FÍSICA

Trabalhar provoca estímulos e demandas ao corpo humano, e conseqüentemente fadiga, a ergonomia física no que lhe concerne, objetiva adequar o ambiente laboral à individualidade de características do corpo do trabalhador, com intuito de reduzir a fadiga e maximizar a produção (VIDAL, 2000).

Segundo Mesquita; Soares, (2020), a ergonomia física “relaciona-se a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde”.

Conforme Vidal, (2000):

“um dos aspectos de maior relevância para a ergonomia é que o posto de trabalho por completo, considerando todos os seus componentes, estejam mensurados e ajustados de acordo com a antropometria do usuário”. A desconformidade deste fator poderá culminar no desequilíbrio postural estático, fator desencadeante de LER/DORT e outros problemas fisiátricos.

2.3 ERGONOMIA COGNITIVA

A ergonomia cognitiva aborda os aspectos mentais do trabalho, isto é, a carga emocional demandada pela atividade realizada, a tomada de decisão, o desempenho requerido do colaborador, a interação homem máquina, situações psicológicas atreladas a stress e ansiedade e outros transtornos emocionais e psicológicos (MESQUITA; SOARES, 2020).

Segundo Benito, (1994), a ergonomia cognitiva atua “visando adequar as exigências cognitivas da atividade ao trabalhador, facilitando a compreensão e desenvolvimento dessa atividade”.

2.4 ERGONOMIA ORGANIZACIONAL

Conhecida como macroergonomia, conforme Correia; Silveira, (2009, p. 05), “a ergonomia organizacional está relacionada com a otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo sua estrutura organizacional, políticas e processos.”

Segundo Hendrick; Kleiner, (2006) apud Ferreira, Merino e Figueiredo, (2017, p.63), a ergonomia organizacional é a ciência que:

“possui como sistemas sociotécnicos: o subsistema tecnológico; o subsistema pessoal; o ambiente externo; e o projeto organizacional. Esses sistemas interagem entre si de modo que uma mudança em qualquer um deles afeta os outros três (geralmente na forma de desfuncionamento ou imprevisto), e podem ser utilizados para determinar a estrutura ótima do sistema de trabalho”.

2.5 HOME OFFICE/TRABALHO REMOTO/TELETRABALHO

A Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017, considera teletrabalho como sendo a prestação de serviços essencialmente externamente às dependências fornecidas pelo empregador, por meio do emprego de tecnologias de informação (TI) e de comunicação, fatores que não sejam considerados como trabalho externo.

A Organização Internacional do Trabalho (OIT), apud Mesquita; Soares, (2020, p. 07), caracteriza o teletrabalho como “[...] qualquer atividade realizada em um lugar onde, longe dos escritórios ou oficinas centrais, o trabalhador não mantém contato pessoal com seus colegas, mas pode comunicar-se com eles por meio das tecnologias de informação”.

Ainda que a legislação nacional trabalhista de maneira geral bem como a literatura, intitulem a tal modalidade de trabalho como “teletrabalho”, para este estudo foram abarcados também os termos “trabalho remoto” e “home-office”, frisando por meio deste último a característica essencial da realização de atividade laboral no âmbito residencial. Neste caso, cabe ressaltar que o home-office não deve ser vinculado às modalidades fabris de trabalho realizadas em residências. Destaca-se que o home-office se trata, neste estudo, como o trabalho cujas ferramentas tecnológicas de informação possibilitaram a realização.

Como citado anteriormente, a migração para o modelo de trabalho home-office já podia ser notada antes mesmo do surgimento da pandemia, em 2019, contudo, a instituição de estado de calamidade pública em amplitude nacional, proporcionou a

modalidade força e notoriedade. As medidas provisórias (MPs) nº 927 e nº 936, datadas do ano de 2020, bem como a Lei nº 14.020 de 2020 traz em seu conteúdo disposições relacionadas a teletrabalho, trabalho remoto ou à distância.

De acordo com Luna, (2014), apud Mesquita; Soares, (2020, p. 08), podem ser elencadas algumas vantagens que estão relacionadas a modalidade de trabalho home office, são elas: “melhoria da qualidade do trabalho, melhoria da vida dos colaboradores, horário de trabalho flexível, maior segurança para os colaboradores, melhorias ambientais referentes à redução da circulação de pessoas pelas cidades evitando aglomerações, dentre outras”.

Todavia, uma série de condicionantes de suma importância para boa produtividade, devem ser observadas, estão elas relacionados a planejamento de horários e rotinas, definição de estratégias para comunicação com clientes e/ou colegas de trabalho, definição de metas além de um espaço calmo, limpo, de boa ventilação cuja mobília seja adequada à realização da atividade laboral.

2.6 NR 17 – ERGONOMIA

A norma regulamentadora (NR) 17 trata dos aspectos ergonômicos relacionados ao trabalho em um contexto geral. Para fins deste estudo, fez-se uma síntese dos principais pontos que interferem diretamente no teletrabalho. Abarcando os tópicos relacionados a equipamentos e condições ambientais dos postos de trabalho, como demonstrado em:

[...]17.4.1. Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado. 17.4.2. Nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação, datilografia ou mecanografia deve: a) ser fornecido suporte adequado para documentos que possa ser ajustado proporcionando boa postura, visualização e operação, evitando movimentação frequente do pescoço e fadiga visual; (117.017-1 / I1) b) ser utilizado documento de fácil legibilidade sempre que possível, sendo vedada a utilização do papel brilhante, ou de qualquer outro tipo que provoque ofuscamento. (117.018-0 / I1) 17.4.3. Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem observar o seguinte: a) condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador; (117.019-8 / I2) b) o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas; (117.020-1 / I2) c) a tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olhotela, olhoteclado e olhodocumento sejam aproximadamente iguais; (117.021-0 / I2) d) serem

posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável. (117.022-8 / I2) [...] 17.5.1. As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado. 17.5.2. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto: a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; (117.023-6 / I2) b) índice de temperatura efetiva entre 20oC (vinte) e 23oC (vinte e três graus centígrados); (117.024-4 / I2) c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s; (117.025-2 / I2) d) umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento. (117.026-0 / I2) [...] 17.5.3. Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade. 17.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa. 17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos. 17.5.3.3. Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO. (117.027-9 / I2).

Destaca-se que estas premissas, quando empregadas ao ambiente residencial, durante o home-office, perdem o contexto de exigência, contudo, podem e devem ser repassadas aos colaboradores como orientação, pois conferem ao trabalhador condições ergonomicamente adequadas.

3 MÉTODO

Conforme a perspectiva de sua natureza, este estudo se enquadra como uma pesquisa básica, considerando a abordagem ao problema como qualitativa, atentando ao atendimento do objetivo proposto como pesquisa exploratória e quanto ao âmbito dos procedimentos técnicos trata-se de uma pesquisa bibliográfica.

Para o desenvolvimento deste, revisaram-se artigos científicos disponibilizados em meio digital, legislações, livros, além de consultas a sítios eletrônicos de elevada confiabilidade na internet.

Fez-se também o uso de um questionário, aplicado a trinta e cinco trabalhadores que supostamente teriam realizado teletrabalho em meio a situação pandêmica, dentre estes estão colaboradores que atuam nos segmentos administrativos de empresas bem como professores.

A coleta dos dados foi realizada via formulário eletrônico pela plataforma Google Forms, o mesmo esteve disponível para respostas por um período de quarenta e oito horas e continha dezoito perguntas que abordavam aspectos relacionados a

ergonomia física, cognitiva e organizacional. Abaixo, encontram-se as perguntas realizadas:

- a) Você recebeu algum tipo de instrução relacionado a questão de ergonomia física, cognitiva e organizacional antes de realizar o home-office?
- b) Por quanto tempo você realizou atividade de modo remoto?
- c) Qual sua jornada de trabalho habitual, no ambiente laboral fornecido pelo empregador? Responda no formato horas semanais.
- d) Percebeu aumento em sua jornada de trabalho enquanto esteve em home-office?
- e) Percebeu redução em sua jornada de trabalho enquanto esteve em home-office?
- f) Durante o período que esteve realizando home-office, qual foi seu meio de trabalho?
- g) Em qual cômodo de sua casa realizou sua atividade laboral?
- h) Acerca do local de trabalho, você realizou atividade laboral sentado (a) em qual tipo de móvel?
- i) Acerca do espaço que utilizou para desenvolver seu trabalho, nos quesitos iluminação e ventilação você considera adequado?
- j) Considerando aspectos relacionados apenas a ergonomia física, durante o período avaliado, você apresentou alguma queixa?
- k) Associado a ergonomia cognitiva, você percebeu que, comparado a rotina anterior, o teletrabalho gerou maior, menor não alterou a carga de stress, nervosismo, ansiedade e outros?
- l) Ainda relacionado a ergonomia cognitiva, estando em home-office, você notou que aspectos relacionados a concentração, atenção e raciocínio melhoraram, pioraram ou não houveram alterações?
- m) Relacionado a ergonomia organizacional, estando em home-office, você possuía rotinas e as seguia diariamente?
- n) Seu ambiente de trabalho é (era) organizado?
- o) Durante sua jornada de trabalho no período avaliado, cite ao menos um ponto positivo da modalidade de trabalho: (Podem citar mais de um);

- p) Durante sua jornada de trabalho no período avaliado, cite ao menos um ponto negativo da modalidade de trabalho: (Podem citar mais de um);
- q) Se pudesse escolher, aderiria ao modelo home-office?
- r) Algo que eu não tenha questionado, mas que julgue importante me contar?

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da modalidade de trabalho por si própria já nos motiva a refletir sobre uma série de fatores que refletem diretamente sobre os aspectos ergonômicos, estes por sua vez são agravados quando inseridos no contexto pandêmico.

Acerca dos dados obtidos da população entrevistada, por meio da pesquisa realizada, destaca-se primeiramente, para maior entendimento dos aspectos ergonômicos observados durante a realização do home-office, quanto ao período de realização da modalidade de trabalho, e constatou-se, que 57,1% dos entrevistados o realizaram por período superior a seis meses, 5,7% realizaram por período entre três e seis meses, 14,3% realizaram entre um e três meses, 5,7% realizaram por até quinze dias e 5,7% não realizaram.

Em média, a jornada de trabalho habitual dos respondentes, gira em torno de 33,54 horas semanais, durante a migração para a modalidade remota, 57,14% notaram ligeiro aumento na quantidade de horas trabalhadas enquanto apenas 8,57% relataram redução quando comparados os cenários de trabalho, “corroborando com o que a literatura aduz sobre o trabalho home office ser percebido com maior carga de trabalho que o regime convencional/presencial de trabalho” (TREMBLAY, 2002; ADERALDO, ADERALDO, LIMA, 2017 apud MENDES, HASTENREITER FILHO E TELLECHEA, 2020, p.175).

De acordo com Mager; Merino, 2012, p. 02, observando a relação, “design e ergonomia, surge o bem estar do usuário. Um móvel que não é projetado com base nas necessidades e diferenças dos usuários pode acarretar uma série de problemas físicos”.

“Possivelmente, certas condições ergonômicas existentes no local de trabalho, as quais envolvem mobiliário adequado, são mais difíceis de serem encontradas no ambiente caseiro. Além disso, o dado pode demonstrar a falta de infraestrutura das residências para contemplar a contento o home office, além da pouca atenção das organizações no quesito ergonomia com relação ao processo de transição e adaptação a essa modalidade de trabalho”

(BARROS; SILVA, 2010 apud MENDES, HASTENREITER FILHO E TELLECHEA, 2020, p.180).

Quando questionados quanto a caracterização do ambiente de trabalho utilizado para realização do trabalho remoto, evidencia-se que 37,1% dos trabalhadores optou por realizar sua atividade laboral na sala de estar e 31,4% no quarto.

“Durante a organização de um espaço de trabalho adequado no domicílio, o profissional deve dar preferência para locais arejados, preferencialmente evitando o quarto, e com iluminação natural”. (MESQUITA; SOARES, 2020).

Dentre as respostas obtidas para o questionamento acerca do móvel em que o colaborador desempenhou seu trabalho, 42,9% dos respondentes afirmam ter feito uso de cadeiras fixas, sem ajuste de altura e sem estofaria, 20% utilizaram sofás e curiosamente 8,6% citam ter realizado home-office sentados em camas.

Conforme Vidal, (2000), em determinadas situações, o aspecto de eficiência ambiental avalia-se como crucial, o autor ainda afirma que “normativamente esse tema vem sendo tratado pelo estabelecimento de padrões ambientais que estabelecem níveis de ruído, temperatura, iluminamento, qualidade do ar e demais aspectos”. Em relação às condições de iluminação e ventilação, 65,7% dos trabalhadores em home-office definiram seus ambientes de trabalho como adequados.

Acerca das ferramentas utilizadas, os resultados nos reportam que as opções com maior recorrência foram computadores e smartphones, sendo que 88,6% dos respondentes citam ter utilizado computadores e 42,9% smartphones. Há de se destacar que para este questionamento poderiam ser apontadas mais de uma ferramenta.

Considerando as respostas anteriores, de posse da caracterização do ambiente laboral bem como das ferramentas utilizadas, questionou-se quanto as queixas dos trabalhadores em relação à ergonomia física, obteve-se que vinte e um trabalhadores relataram ter dores musculares, dezenove dores na coluna, dezessete dores de cabeça e oito dores nas articulações.

Segundo Mesquita; Soares, 2020, o elevado índice de reclamações relacionadas a desconfortos é a lombar, e isto deve-se a natureza das estações de trabalho.

Uma importante mudança qualitativa na natureza do trabalho humano ocorreu nas últimas décadas, já que antes o trabalho exigia muito esforço físico repetitivo e hoje depende principalmente dos aspectos cognitivos, ou seja, da percepção, processamento de informação e tomada de decisões, necessitando de uma nova abordagem por parte dos ergonomistas (IIDA, BUARQUE, 2018 apud MESQUITA; SOARES, 2020).

A atividade realizada em home-office gerou, quando comparada a rotina anterior a modalidade, para 71,4% dos entrevistados maior carga de estresse, nervosismo, ansiedade e outros distúrbios psicológicos, ou seja, gerando impactos sobre a ergonomia cognitiva.

Tais impactos possivelmente foram afetados pelos aspectos relacionados a atenção, concentração e raciocínio, em que 48,6% dos entrevistados mencionaram piora quando comparados a atividade em ambiente laboral distinto do residencial.

“Grande parte das discussões sobre este aspecto se direciona a facilidade de distrações no ambiente doméstico, associadas ao processo de adaptação à nova modalidade de trabalho e à conciliação com a já citada rotina familiar, o fácil acesso à internet e à televisão, os quais podem levar à desconcentração” (CIFARELLI; SOUZA, 2016 apud MENDES, HASTENREITER FILHO E TELLECHEA, 2020, p 169).

Outro ponto de elevada relevância para o bom desempenho dos colaboradores é a ergonomia organizacional, 85,7% das respostas acerca da organização do ambiente de trabalho foram positivas.

Além da flexibilização no âmbito das rotinas, no contexto, a ergonomia organizacional, a economia de custos e espaço e a flexibilidade nas relações de trabalho são apontadas como vantagens do teletrabalho. (MENDES, HASTENREITER FILHO E TELLECHEA, 2020, p.167).

Decorrente disto, ao serem indagados sobre rotinas de trabalho, 54,3% dos entrevistados relataram possuir rotinas e as seguir fielmente, configurando então este, dentre os pontos avaliados, o único em que a população analisada estaria correspondendo às expectativas ergonômicas.

Como inicialmente citado, a migração da modalidade convencional de trabalho, em um ambiente disponibilizado pelo empregador, quando comparada ao ambiente domiciliar, o home-office, apresentou particularidades positivas e negativas em um contexto geral.

Quanto ao nível de satisfação dos teletrabalhadores, percebe-se que este se altera com relação à quantidade de horas trabalhadas, ao grau de

autonomia sobre as atividades desempenhadas e também ao nível de isolamento social sentido no contexto laboral (GOLDEN; VEIGA, 2005). A diminuição dos deslocamentos tem relação direta com a redução do estresse e à melhora da qualidade de vida no trabalho, o que reflete diretamente numa maior satisfação com o trabalho à distância (CIFARELLI; SOUZA, 2016; TASCHETO, FROELICH, 2019 apud MENDES, HASTENREITER FILHO E TELLECHEA, 2020 p. 169).

Ao solicitar para que os respondentes elencassem pontos de vista positivos proporcionados pela experiência de trabalho em casa, os respondentes listaram aspectos atrelados a economia, flexibilização de horários, redução do tempo de deslocamento e o próprio fato de estar em casa. Em face oposta, quando solicitados os pontos negativos da experiência, foram destacados os problemas relacionados ao estresse, ansiedade, falta de convívio social, o grande número de interrupções relacionadas à rotina dos demais habitantes da residência, dificuldade de comunicação, ausência de materiais apropriados e aumento da sensação de cansaço.

Quando questionados se antes de iniciar as atividades no âmbito domiciliar, os empregados teriam recebido algum tipo de instrução ou recomendação por parte da empresa, acerca de temas vinculados a ergonomia física, cognitiva e organizacional, 82,9% das respostas foram negativas, ou seja, por meio desta resposta percebe-se a origem dos problemas ergonômicos oriundos do home-office. Em meio a preocupação com as questões de isolamento, achatar a curva de contágio do vírus, deixou-se de realizar uma simples recomendação, orientação, treinamento ou DDS (Diálogo Diário de Segurança) sobre o assunto, que poderiam inclusive ser realizados via plataforma de reunião virtual ou aplicativo de mensagem, o que poderia ter proporcionado uma perspectiva diferenciada sobre a modalidade de trabalho bem como maior qualidade de vida ao trabalhador em home-office.

Conforme Mesquita; Soares, 2020, é de suma importância destacar que os trabalhadores necessitam de apoio e orientação, já que se encontram na posição de atuais responsáveis pelo layout e adequação dos seus espaços de trabalho.

Por fim, ao indagar aos entrevistados se pudessem optar pela modalidade de trabalho, 80% das respostas obtidas recusariam a opção de trabalho na modalidade remota, reafirmando desta forma, os impactos do ponto de vista ergonômico, considerando suas três vertentes percorridas neste trabalho desencadeados pela ausência de instruções acerca de como melhorar o ambiente e as condições de trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modalidade de trabalho remoto, mundialmente impulsionada pela pandemia por Covid-19, deixou de ser uma apenas uma forma de manter o isolamento social e passou a ser realidade para muitos. Respondendo pela alternativa de maior viabilidade para muitos empregadores e empregados, diante da economia de tempo e dinheiro proporcionada para ambas as faces.

Apesar da vantajosidade econômica proporcionada pela modalidade, há que se destacar os problemas no aspecto ergonômico trazidos pela mesma. Por tratar-se de um ambiente laboral externo às dependências da fornecidas pelo empregador, os setores de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) apresentam maiores dificuldades em intervir no ambiente laboral domiciliar. O fato de desenvolver a atividade laboral no ambiente residencial não inibe o surgimento de doenças relacionadas ao trabalho, bem como não exime a necessidade de que o trabalhador desenvolva sua atividade laboral em condições seguras de trabalho em um ambiente saudável.

Neste âmbito, conclui-se que a ergonomia é a condição essencial para a otimização do processo produtivo, minimização de impactos a saúde do trabalhador, redução de fadiga, estresse, acidentes de trabalho, lesões por esforço repetitivo, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho e conseqüentemente elevação dos índices de produtividade.

Considerando as três vertentes analisadas da ergonomia, conclui-se que os maiores déficits proporcionados pelo modelo de teletrabalho estão vinculados a ergonomia física e cognitiva, estes motivados principalmente pela falta de materiais e equipamentos ideais para realização de longos períodos de trabalho, bem como, pela invasão da privacidade e rotinas preexistentes no ambiente domiciliar, justificando-se assim, a resposta negativa de 80% dos respondentes para a indagação de se adeririam ao modelo de trabalho em discussão.

Dessarte, a realização do teletrabalho obterá sucesso no ponto de vista ergonômico desde que haja uma intervenção maior do setor de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) das empresas no quesito informativo/recomendativo, isto é, o colaborador precisa ser instruído da melhor forma de organizar seu ambiente laboral, considerando recomendações normativas relacionadas a modelo de equipamentos, dimensões de materiais, ajustes de altura, organização do espaço físico e da rotina

de trabalho, condições de iluminação e ventilação do espaço, realização de pausas, flexibilização de horários, aspectos psicológicos e mentais e até mesmo no quesito financeiro, propiciando que as intervenções acima descritas possam estar acessíveis ao colaborador.

REFERÊNCIAS

- ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia (Brasil). **O que é ergonomia?** Disponível em: <https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia>. Acesso em: 20 set. 2021.
- BATISTA, Alfredo. **Processos de trabalho da manufatura à maquinaria moderna**. Serv. Soc. Soc, São Paulo, v. , n. , p. 209-238, 30 jun. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/sVnSvDQm58XJh5h47c7Frkv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 nov. 2021.
- BENITO, Gladys Amelia Vélez. **A ergonomia cognitiva como referencial de análise das atividades do pessoal de enfermagem**. 1997. 9 f. - Curso de Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 1997. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997_t2402.pdf. Acesso em: 11 set. 2021.
- BRASIL. Assembleia Legislativa. **Lei nº 14020, de 06 de julho de 2020**. Institui o Programa Emergencial de Manutenção do Emprego e da Renda; dispõe sobre medidas complementares para enfrentamento do estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020, e da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus, de que trata a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020; altera as Leis nos 8.213, de 24 de julho de 1991, 10.101, de 19 de dezembro de 2000, 12.546, de 14 de dezembro de 2011, 10.865, de 30 de abril de 2004, e 8.177, de 1º de março de 1991; e dá outras providências.. . 128. ed. Brasília, DF, 06 jul. 2020. Seção 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.020-de-6-de-julho-de-2020-265386938>. Acesso em: 18 set. 2021.
- BRASIL. Constituição (1978). **Nr 17 - Ergonomia**. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>. Acesso em: 22 set. 2021.
- BRASIL. Constituição (2011). **Lei nº 12551, de 15 de dezembro de 2011**. Altera o art. 6º da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, para equiparar os efeitos jurídicos da subordinação exercida por meios telemáticos e informatizados à exercida por meios pessoais e diretos. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12551.htm. Acesso em: 14 set. 2021.

BRASIL. Constituição (2017). **Lei nº 13467, de 13 de julho de 2017**. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991, a fim de adequar a legislação às novas relações de trabalho. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13467.htm. Acesso em: 14 set. 2021.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **11% dos trabalhadores estiveram em trabalho remoto em 2020 no Brasil**. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=38263&catid=3&Itemid=3. Acesso em: 22 set. 2021.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. Tribunal Superior do Trabalho. **Especial teletrabalho: o trabalho onde você estiver**. Disponível em: <https://www.tst.jus.br/teletrabalho>. Acesso em: 14 set. 2021.

BRIDI, Maria Aparecida *et al.* **O trabalho remoto/home-office no contexto da pandemia COVID-19**. 2020. 8 f., Unicamp, Remir, 2020. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/remir/index.php/condicoes-de-trabalho/190-o-trabalho-remoto-home-office-no-contexto-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 13 set. 2021.

CORREIA, Simone Márcia Santos; SILVEIRA, Carina Santos. **A ergonomia cognitiva, operacional e organizacional e suas interferências na produtividade e satisfação dos colaboradores**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ed. 29, 2009, Salvador: Abepro, 2009. p. 1-16. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_tn_sto_105_701_12634.pdf. Acesso em: 22 set. 2021.

DUARTE, Fernanda Luiza Pinto *et al.* **O Home Office e a Mudança da Cultura nas Organizações das Empresas Brasileiras**. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, XVII., 2020, Rio de Janeiro. Seget, 2020. p. 1-11. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos20/12730136.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2021.

FELDENS, Leopoldo. **O homem, a agricultura e a história**. Lajeado: Univates, 2018. 168 p. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/246/pdf_246.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

FERREIRA, Alais Souza; MERINO, Eugenio Andrés Díaz; FIGUEIREDO, Luiz Fernando Gonçalves de. **Métodos utilizados na ergonomia organizacional: revisão de literatura**. Human Factors In Design, v. 6, n. 12, p. 58-78, 12 dez. 2017. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/2316796306122017058>. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/2316796306122017058/7292>. Acesso em: 20 set. 2021.

MAGER, Gabriela Botelho; MERINO, Eugenio. **A contribuição da ergonomia no design de home offices**. 2012. 8 f. - Ufsc, 2012. Cap. 11. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1839/A%20contribui%c3%a7%c3%a3o%20da%20ergonomia%20no%20design%20de%20home%20offices.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 set. 2021.

MARTINS, Carina. **Entenda o que é e qual a importância da ergonomia cognitiva**. 2021. Disponível em: <https://beecorp.com.br/ergonomia-cognitiva/>. Acesso em: 21 set. 2021.

MENDES, Diego Costa *et al.* **A realidade do trabalho home office na atipicidade pandêmica**. Revista Valore, Volta Redonda, v. 5, p. 161-191, Edição Especial. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/655>. Acesso em: 14 set. 2021.

MESQUITA, Driely Fernanda; SOARES, Mirelle Inácio. **Ergonomia na era do teletrabalho: impactos para a saúde e segurança do trabalho**. 2020. 16 f. - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, UNILAVRAS, 2020. Disponível em: <http://dspace.unilavras.edu.br/bitstream/123456789/535/1/Artigo%20Driely.pdf>. Acesso em: 11 set. 2021.

SILVA, Dorotéa Bueno da *et al.* **O Reflexo da Terceira Revolução Industrial na Sociedade**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXII, 2002, Curitiba. Abepro, 2002. p. 1-8. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr82_0267.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

VIDAL, Mario Cesar. **Introdução à ergonomia**. Rio de Janeiro: Fundação Coppetec, 2020. 35 p. Curso de especialização em ergonomia contemporânea do Rio de Janeiro (Pós-Graduação Lato Sensu – 540 horas). Disponível em: <http://www.ergonomia.ufpr.br/Introducao%20a%20Ergonomia%20Vidal%20CESERG.pdf>. Acesso em: 14 set. 2021.