

IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES DE CONCRETO	2
TRANSFORMANDO A CONSTRUÇÃO CIVIL: A EFICIÊNCIA DO WOOD FRAME NO BRASIL	15
APLICAÇÃO DE HIDROGEL NO CULTIVO DE MILHO NOS SOLOS DO MATO- GROSSO	31
POBREZA MENSTRUAL: CAUSAS, DESIGUALDADES E DEFASAGEM DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	41
SISTEMAS DE CONSORCIO DO MILHO (<i>Zea Mays</i>) ENTRE <i>Brachiaria Ruziziensis</i> , <i>Stylosanthes</i> E <i>Crotalaria spectabilis</i>	56

IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES DE CONCRETO

Ana Leticia Santos Rodrigues Silva ¹
Alex Jordan Gusman Urquia ²

¹ Discente em Engenharia Civil pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

² Docente em Engenharia Civil pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

Email do autor correspondente: alexjordan.guzman@gmail.com

RESUMO

A impermeabilização de lajes de concreto, segundo Pereira (2017), é um procedimento utilizado para conter o fluxo de água de uma superfície exposta. Um impermeabilizante funciona pela transformação de uma barreira física e ou química que evita a passagem de água e umidade para as estruturas. A impermeabilização deve ser realizada para proteger as estruturas expostas contra intempéries e garantir que seus elementos estruturais não sejam afetados de modo que causem deslocamento de pisos, corrosão de armadura, eflorescência, movimentação térmica, retraimento de argamassa, aparecimento de bactérias e fungos que causam insalubridade. Existem múltiplos impermeabilizadores a disposição no mercado, cada um com suas especificações, determinar o que melhor atende a demanda pode eliminar patologias e garantir o aumento da vida útil da edificação. Ainda segundo o autor existem dois métodos para impermeabilizar lajes: a impermeabilização rígida e a impermeabilização flexível, sendo necessário um projeto com um engenheiro especializado para desenvolver soluções visando proteger e dar suporte para a execução. Os procedimentos de impermeabilização contam com relevantes pesquisas e processos de evolução constante junto às empresas de produtos impermeabilizantes para garantir a durabilidade estrutural, a resistência e a salubridade relacionada a capilaridade dos fluídos. Nota-se, que há muito tempo a falta de impermeabilização vem trazendo transtornos, foi a partir destas pesquisas que surgiu a necessidades de trazer o assunto para a atualidade e buscar por informação de materiais mais tecnológicos para a solução de um problema que sempre vem à tona quando não tratado com o devido respaldo. Nesse ínterim, esse trabalho vem para colaborar com informações técnicas que visam solucionar patologias relacionadas à falta de impermeabilização. Com isso a impermeabilização é um investimento de grande valia na hora de construir ou reformar. Reconhecer a importância dessa etapa e expor as medidas adequadas garante durabilidade das construções, originando locais mais agradáveis e saudáveis.

Palavras-chave: Umidade, Construção Civil, impermeabilização.

ABSTRACT

Waterproofing concrete slabs, according to Pereira (2017), is a procedure used to contain the flow of water from an exposed surface. A waterproofing agent works by transforming a physical and/or chemical barrier that prevents the passage of water and humidity into

structures. Waterproofing must be carried out to protect it against bad weather and ensure that its structural elements are not affected in a way that causes floors to peel off, reinforcement corrosion, efflorescence, thermal movement, mortar shrinkage, appearance of bacteria and fungi that cause unsanitary conditions. There are multiple waterproofing products available on the market, each with its own specifications, determining which one best meets the demand can eliminate pathologies and guarantee an increase in the useful life of the building. According to the author, there are two methods for waterproofing slabs: rigid waterproofing and flexible waterproofing, requiring a project with a specialized engineer to develop solutions to protect and support the implementation. Waterproofing procedures rely on relevant research and processes of constant evolution with waterproofing product companies to ensure structural durability, resistance and healthiness related to the capillarity of fluids. It is noted that for a long time the lack of waterproofing has been causing inconvenience, it was from these researches that the need arose to bring the subject to the present day and search for information on more technological materials for the solution of a problem that always comes to light when not treated with proper support. In the meantime, this work comes to collaborate with technical information that aims to solve pathologies related to the lack of waterproofing. Therefore, waterproofing is a valuable investment when building or renovating. Recognizing the importance of this stage and exposing the appropriate measures guarantees the durability of buildings, creating more pleasant and healthy places.

Keywords: Humidity, Civil Construction, waterproof

1 INTRODUÇÃO

A impermeabilização de lajes de cobertura de concreto aparente de uma edificação está intrinsecamente relacionada ao desempenho e a vida útil da mesma. Sendo assim, faz-se necessário um projeto para prevenir patologias associadas a entrada de fluídos na estrutura que possam causar transtornos futuros. Um sistema de impermeabilização projetado e incluído no início da obra evita os danos e tem um custo inferior caso ocorram as patologias e necessite de reparo posterior. Além de proteger a construção, garante o conforto e saúde dos moradores e usuários da edificação. Atualmente existem diversos materiais e sistemas utilizados para fim de impermeabilização, com isso cabe ao profissional identificar e analisar quais serão mais eficientes para a aplicação prévia ou para recuperar e sanar a patologia existente na edificação.

Segundo Galvão, Resende (2019) as patologias apresentadas pela falta de impermeabilização são resultantes da má execução da aplicação dos produtos usados para impermeabilizar e causam problemas como fissuras, infiltrações, desagregação de elementos construtivos, cristalização de sais, eflorescência, corrosão de armaduras e movimento de reboco.

Para Vedacit (2016), todos os projetos de impermeabilizações devem descrever e detalhar de forma específica os sistemas de impermeabilização de uma construção, sendo assim, é um projeto especializado e pode ser apresentado simultaneamente com todos os projetos executivos da obra (ABNT NBR 9575:2010) e integrar plataformas modernas como Building Information Modeling (BIM).

Tendo em vista o grande problema encontrado com a falta de impermeabilização no processo executivo de construções e relevância em lajes de cobertura e para utilização de espaços multi-uso, decks e áreas de proteção para esquadrias, surgiu a necessidade dessa pesquisa. Sendo que no momento, essas coberturas em linhas horizontais estão sendo muito usadas em projetos modernos e contemporâneos. Como consequência da relevância do tema, e levando em consideração que a falta de impermeabilização está intrinsecamente ligada à vida útil da estrutura e ao conforto e bem estar dos usuários da edificação, fez-se necessário essa abordagem. Neste contexto, serão abordados a normalização de impermeabilização de lajes em cobertura, suas definições e classificação dos materiais para impermeabilizações, juntamente com as patologias encontradas em lajes por umidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Normalização de impermeabilização de lajes de concreto em cobertura

Sendo imperativo as exigências para a habitabilidade como condições de renovação de ar, salubridade do ambiente, conforto térmico e satisfação do usuário fez-se necessário a normatização destes requisitos como citado na NBR 9574/2008 - Execução de impermeabilização que é uma das principais normas que norteiam a execução adequada sobre impermeabilização e NBR 9575/2010 – Impermeabilização - Seleção e projeto.

Também são referências a NBR 9686/1986: Solução asfáltica empregada como material de imprimação na impermeabilização e a NBR 9952/1998: Manta asfáltica com armadura para impermeabilização - Requisitos e Métodos de Ensaio, que descrevem meios para utilização de impermeabilização flexível. São também usados para esses sistemas de impermeabilizações as NBR 11905/1995: Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros, NBR 13321/1995: Membrana acrílica com armadura para impermeabilização - Especificação e NBR 13724/1996: Membrana asfáltica para impermeabilização com estruturante, aplicada à quente.

De acordo com Venturini (2009), a impermeabilização tem relevância no objetivo de proteger a edificação de inúmeros problemas patológicos que poderão surgir com a infiltração de água, integrada ao oxigênio e outros componentes agressivos da atmosfera (gases poluentes, chuva ácida, ozônio) já que, uma grande quantidade de materiais constituintes da construção civil, sofrem um processo de deterioração e degradação quando em presença dos meios agressivos da atmosfera. Por ser o elemento construtivo mais exposto a intempéries, se faz necessário uma eficaz estanqueidade dessa cobertura. Com isso a água é o principal agente de degradação por sua facilidade de adentrar e percolar o concreto.

2.2 Definições sobre impermeabilizações

Para Santos *et al.* (2011) a impermeabilização constitui de procedimentos onde são empregados componentes químicos que visam resguardar as superfícies de agentes nocivos que podem causar patologias na edificação, sendo o mais comum a água e o vapor, vindo a causar patologias, resultando em mofo, fissuras, trincas e outros, levando a estrutura à deterioração.

Nesta pesquisa, serão apresentados os tipos de impermeabilização mais usuais em cobertura de lajes de concreto. Lajes são as estruturas primeiras que recebem e sustentam as cargas verticais acidentais que ocorrem nos prédios. Estruturas planas e quase sempre retangulares, elas possuem relativamente pequenas espessuras, normalmente variando entre seis a dez centímetros, podendo, conforme sejam os esforços e em casos especiais, chegar a ter mais de um metro de espessura. Botelho (2015).

O Guia de aplicação da norma de desempenho para impermeabilização, segundo IBI (2016) sugere tópicos para a execução do projeto e aplicação:

- Projeto de Impermeabilização (básico e executivo) bem detalhados, elaborado por profissional habilitado;
- Qualidade dos materiais e sistemas impermeabilizantes;
- Qualidade da execução da mão de obra de aplicação;
- Dimensionamento das diversas camadas que compõem o sistema;
- Qualidade da construção;
- Adequação e compatibilização com as interfaces dos demais sistemas existentes;
- Fiscalização e acompanhamento constante através de profissional habilitado;

- Correta execução dos detalhes constantes dos projetos de impermeabilização;
- Prazos exequíveis para execução, além de ensaios e testes do sistema de impermeabilização aplicado;
- Preservação da impermeabilização, através de programas de manutenção da construção;
- Conformidade dos sistemas, projetos e aplicações às normas técnicas da ABNT e do CB-022 – Comitê Brasileiro de Impermeabilização.

2.3 Classificação dos materiais:

Os materiais para impermeabilização são classificados em dois grupos: flexíveis e rígidos, sendo o primeiro que melhor atende a impermeabilização de lajes, pois o rígido é utilizado para estruturas que não sofrem alterações. As lajes ficam expostas a ações de sol, vento dilatação térmica e são mais sujeitas a deformações. Os Sistemas flexíveis têm a capacidade de se alongar em função da exigência estrutural, podendo absorver fissuração desde que adequadamente especificados. Para que os sistemas sejam caracterizados como flexíveis, devem ser submetidos a ensaio específico, segundo IBI (2016).

Segundo a explanação do mesmo autor, há dois tipos básicos de sistemas flexíveis: Sistema flexível moldado no local onde classificam as membranas asfálticas, acrílicas e as argamassas poliméricas e o sistema flexível pré-fabricado: mantas asfálticas.

Os sistemas moldados no local são obtidos pela aplicação de diversas camadas formando um sistema monolítico e sem emendas. Os produtos utilizados auferem o nome de “membranas”. Existem sistemas aplicados a quente e a frio. Já os sistemas pré-fabricados são produtos prontos de fábrica, sua aplicação necessita de soldagem ou colagem e com processos indicados pelos fabricantes. O procedimento de colagem na estrutura pode ser a frio, a quente ou com maçarico a gás.

2.3 Classificação dos sistemas quanto à exposição ao intemperismo

IBI (2016) discorre que os sistemas podem ser classificados como:

2.3.1 Resistentes: São aqueles que não possuem camada de autoproteção incorporada e não são aplicadas camadas sobrepostas como camadas separadora, amortecimento, drenante, isolamento térmico, proteção mecânica primária, proteção mecânica final.

2.3.2 Auto-protegidos: Dispõem de camada de autoproteção adicionada podendo ser termo-

refletiva em lâmina de alumínio ou em material granular incorporado. Não podendo ser aplicada onde haverá trânsito, exceto eventualmente.

2.3.4 Pós-protegidos: recebem aplicação de camadas sobrepostas, de camadas separadora, amortecimento, drenante, isolante térmico, proteção mecânica primária e proteção mecânica final.

2.4 Classificação das membranas:

2.4.1 Membrana Asfálticas

Membranas asfálticas são o conjunto impermeabilizante, moldado no local, com ou sem armadura, sendo materiais que usam como derivados o cimento asfáltico de petróleo. Existem dois modos de aplicação a quente ou a frio. A aplicação a frio é feita nos moldes da pintura, com rolo, trincha ou escova, na primeira demão deve aplicar o produto sobre o substrato seco, já na segunda demão deve ser aplicado em sentido cruzado em relação a primeira e, a seguir aplicar as demãos seguintes, aguardando os intervalos de secagem até atingir a recomendação. As membranas aplicadas a quente, requerem mão de obra especializada, pois é necessário o uso de uma caldeira. IBI (2016)

Segundo Klein (2002), quando a área é de pouca ventilação deve-se ter cuidado há utilizar produtos a quente porque possuem restrições na manipulação e quanto ao risco de fogo. Na visão de Sabbatini (2006) as membranas asfálticas podem ser divididas em relação ao tipo de asfalto e apresentam-se em três tipos, emulsão asfáltica, asfalto oxidado, asfalto modificado com adição de polímero elastomérico.

Figura 1- Processo de aplicação da membrana asfáltica



Fonte: FiberSals 2024

A figura 1 demonstra a aplicação de membrana asfáltica, no sistema de impermeabilização flexível, um produto aplicado à frio, disponível no mercado com preparação pronta para uso e deve ser aplicada direto sobre a superfície com auxílio de trinchas ou rolos, conforme manual de aplicação do fornecedor, FiberSals (2024).

2.4.2 Membranas Acrílicas

Essas membranas são produzidas a base de resinas acrílicas dispersas, indicadas para impermeabilização exposta de lajes de cobertura, marquises, telhados e outros. Este tipo de impermeabilizante resiste a intempéries e a mudanças bruscas de temperaturas. Sua aplicação deve ser feita com duas demãos de argamassa polimérica em sentidos cruzados, sendo que após a primeira demão será colocado uma tela industrial de poliéster, e a superfície de aplicação deverá estar úmida para melhor aderência. A membrana acrílica não depende de nenhuma proteção mecânica, ao menos que, o uso da laje de cobertura tiver tráfego acentuado de pessoas, assim, com a ausência de tal proteção ocorrerá a necessidade de periodicamente fazer uma reaplicação do produto, conforme esplanado por IBI (2016).

A figura a seguir, demonstra a aplicação de membrana acrílica, no sistema de impermeabilização flexível, um produto de fácil aplicação pois não exige o uso de maçarico e fogo, a solução é vendida pronta para uso e deve ser aplicada direto sobre a superfície com auxílio de trinchas ou rolos como demonstra AdNormas (2024).

Figura 2 - Processo de aplicação da membrana acrílica



Fonte: AdNormas 2024

2.5 Mantas asfálticas

A estrutura das mantas asfálticas pode ser dividida em fibras de vidro, poliéster, ou outras fibras, até mesmo naturais. Os asfaltos utilizados na composição das mantas são modificados com elastômeros, buscando maior durabilidade e elasticidade, sendo em geral protegidos nas partes externas por membranas plásticas facilitando o manuseio e estocagem dos rolos. A NBR 9952/2007 classifica os tipos de asfaltos utilizados nas mantas como: elastoméricas, plastoméricas e oxidado. E em relação ao estruturante interno, sendo: tela de poliéster, não tecido de poliéster, véu de fibra do vidro, filme de polietileno. Seu desempenho será associado à sua espessura, que pode variar de 3 mm a 5 mm, sendo o mais espesso o que melhor atende a qualificação.

A NBR 9952:2014 normatiza os requisitos mínimos para a aceitação de mantas asfálticas utilizadas para impermeabilização, estabelece os métodos de ensaio fundamental para a verificação destes requisitos. As mantas asfálticas são classificadas de acordo com a sua tração e o seu alongamento em tipos I, II, III e IV, e a sua flexibilidade a baixa temperatura em classes A, B e C. São características dessas mantas acabamento superficial: granular, geotêxtil, metálico, polietileno, areia de baixa granulometria e plástico metalizado. Podem possuir outros tipos de acabamento, desde que atendam aos requisitos mínimos da normatização.

Scheidegger (2019) discorre que as mantas asfálticas devem ser compatíveis entre seus constituintes (asfalto, armadura e acabamento), suportar os esforços atuantes para os quais foram calculadas e manter estanques, necessita de superfície plana e uniforme, impermeável, resistentes à umidade, suportar aos ácidos dissolvidos nas águas pluviais e ter armadura distribuída homogeneamente em toda a sua extensão.

Figura 3 - Processo de aplicação da manta asfáltica



Fonte: IBI 2016

A figura 3 demonstra a aplicação de manta asfáltica, impermeabilização flexível, o procedimento requer trabalho de profissional capacitado por exigir o uso de maçarico de alta pressão e com gatilho que forme labaredas de fogo. Assim, a manta será derretida da forma correta, segundo IBI (2016).

2.6 Manifestações patológicas em lajes por falta de impermeabilização

Os sinais patológicos podem se manifestar de várias formas, sendo as fissuras e infiltrações os mais frequentes, podendo começar desde o início da obra, passando pela execução e ao longo de toda a vida útil do prédio. As manifestações patológicas, na explanação de Storte (2006), se dividem em:

2.6.1 Infiltração

Ocorrem devido à ausência ou falha da impermeabilização e apresentam a corrosão das armaduras como sendo a mais habitual manifestação patológica, tendo por motivo os itens relacionados abaixo:

- Quando há o recobrimento das armaduras abaixo do recomendado;
- Concreto executado fora das normas técnicas, acarretando elevada porosidade e fissuras de retração, formando nichos de concretagem, devido ao traço, vibração ou formas inadequadas;

- Deficiência na cura do concreto, causando fissuras, porosidade excessiva e diminuição da resistência

Figura 4 – Laje com armadura exposta



Fonte: Construtora Sousa 2013

2.6.2 Carbonatação do Concreto: patologia causada pela reação do gás carbônico com os compostos da mistura de cimento, reduzindo a alcalinidade e a proteção do aço. A carbonatação do concreto, que ocorre em concretos porosos ou com baixo cobrimento das armaduras diminui a alcalinidade do concreto, tendo como consequência a destruição da capa da armadura, dando início ao processo de corrosão, quando em presença de água, oxigênio e diferença de potencial da armadura.

Figura 5 - Processo de carbonatação do concreto



Fonte: Construtora Sousa 2013

A figura 5 mostra um processo de carbonatação inicial, onde a armadura ainda não está exposta. O concreto com pH elevado protege o aço, havendo a carbonatação o pH diminui e começa a corrosão da armadura.

2.6.3 Eflorescência: constituídos de sais de metais alcalinos e alcalino-ferrosos. Quando expostos à água, estes sais se dissolvem e vão para a superfície e a evaporação da água tem como consequência a formação de depósitos salinos. Podendo alterar a aparência do elemento onde está depositada e até causar degradação do mesmo.

Figura 6 - Processo de cristalização de sais



Fonte: Archtrends 2021

A figura 6 mostra uma espécie de mancha branca causada pelo carbonato de cálcio presente no emboço ou concreto. O fenômeno acontece por fatores agindo simultaneamente: o gradiente hidráulico, a água e sais solúveis. Quando úmido o carbonato de cálcio é levado até a superfície pela água entrando em contato com o ar, onde ele cristaliza. Quando a umidade evapora, aparece o esbranquiçado da eflorescência.

2.6.4 Trincas e fissuras em estruturas de concreto: não apresentando problemas estruturais, tais patologias podem indicar problemas relacionados a falta de revestimento impermeabilizante.

A figura 7 evidencia as trincas e fissuras que colaboram para o processo de infiltração por meio da gravidade, fazendo que a água percole com maior facilidade, segundo Sousa (2013).

Figura 7 - Trincas e fissuras em laje de concreto



Fonte: Construtora Sousa 2013

3 CONCLUSÃO

Levando em consideração o exposto, os impermeabilizantes são materiais cujos componentes auferem uma película protetora capaz de impedir a passagem de umidade e vapores, protegendo as edificações e contribuindo para a durabilidade estrutural e conforto dos usuários. Nesta análise, é notório conhecer os sistemas de impermeabilização, e verificar o que melhor atente ao projeto em questão, para que cumpra os requisitos de durabilidade e economia. A escolha do material a ser utilizado depende dos objetivos a serem alcançados e a estrutura a ser protegida, pois segundo Fibersals os processos mais simples de impermeabilização tendem a durar menos tempo, entre 5 a 7 anos, e a manta asfáltica, que requer aplicação por mão de obra capacitada, duram de 10 a 20 anos.

REFERÊNCIAS

ADNORMAS REVISTA DIGITAL. **As membranas para impermeabilizações.** Disponível em: <https://revistaadnormas.com.br/> Acesso em 01 de junho 2024

**Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas EDUVALE/Jaciara-MT - ISSN 1806-6283/
Vol. 1 Janeiro/Fevereiro/Março. Ano 2025.**

BOTELHO, M. H. C. **Concreto armado eu te amo**: volume I [livro eletrônico] / Manoel Henrique Campos Botelho, Osvaldemar Marchetti. 8ª ed. revista segundo a nova norma de concreto armado NBR 6118/2014. – São Paulo : Blucher, 2015. 536 p.; PDF.

CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR. 2019, Mineiros..
Disponível em: www.fimes.edu.br/ojs/index.php/coloquio/article/view/834/821. Acesso em: 25 mar. 2024.

CONSTRUTORA SOUSA: **Patologias na Construção Civil**. Disponível em: <https://construtorasousa.blogspot.com/2013/06/patologias-na-construcao-civil.html>. Acesso em 20 de maio de 2024.

FIBERSALS. **Impermeabilização**. Disponível em: <http://fibersals.com.br>. Rio de Janeiro, 2024. Acesso em 01 de junho de 2024.

GALVÃO, L. M.; RESENDE, C. D. C. **A Importância do Sistema de Impermeabilização na Prevenção de Manifestações Patológicas na Construção Civil**. Rio de Janeiro.

INSTITUTO DE IMPERMEABILIZAÇÃO. **Guia de aplicação da norma de desempenho para impermeabilização**. 2016, Brasil. Disponível em <https://www.ibibrasil.org.br/>. Acesso em: 08 de maio de 2024.

JORDY, J. C. **Desempenho e avaliação dos serviços de impermeabilização aplicados em edificações**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense – UFF. Niterói, Rio de Janeiro, 2002. PEREIRA, CAIO. **Impermeabilização de lajes: Como fazer passo a passo**. Escola Engenharia, 2017. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/impermeabilizacao-de-lajes/>. Acesso em: 2 de junho de 2024.

SANTOS, A. C. SILVA, A. B. MOREIRA, C. **Benefícios da impermeabilização na construção civil**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 06, Ed. 11, Vol. 13, pp. 48-64. Novembro de 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia>. Acesso em: 04 mai. 2024.

SCHEIDEGGER, G. M. **Impermeabilização de edificações: mantas asfálticas e argamassas poliméricas**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 03, Vol. 05, pp. 126-151. Março de 2019.

STORTE, M. **Impermeabilização-Prevenção e proteção**. Anais do VI Simpósio EPUSP sobre Estruturas de Concreto de Minas Gerais – MG, FUMEC, Abril 2006.

VENTURINI, G. **Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologia, prevenções e correções** - análise de casos. 2009. Dissertação de mestrado. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/> Acesso em: 03/ mai. 2024.

TRANSFORMANDO A CONSTRUÇÃO CIVIL: A EFICIÊNCIA DO WOOD FRAME NO BRASIL

Iasmin Castro Facco ¹
Bruno Alexandre Chimenes ²

¹ Discente em Engenharia Civil pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

² Docente em Engenharia Civil pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

Email do autor correspondente: bruno_chimenes@hotmail.com

RESUMO

O método construtivo Wood Frame está ganhando destaque e se consolidando como uma opção popular e sustentável no Brasil. Sua versatilidade o torna adequado para uma ampla gama de edifícios, desde residenciais até comerciais de médio porte. Esse método se destaca não apenas pela sua eficiência, mas também pela sua contribuição para o desenvolvimento econômico e sustentável do país. Uma das principais características do Wood Frame é o seu processo de construção bem estruturado, que abrange desde o planejamento detalhado até a entrega final do projeto. Isso não apenas garante eficiência na execução, mas também cria diversas oportunidades de emprego em várias etapas do processo, desde a produção de materiais até a construção propriamente dita. Essa geração de empregos tem um impacto significativo na economia local, estimulando o crescimento e a diversificação do mercado de trabalho. Além disso, o uso da madeira como material principal no Wood Frame traz benefícios ambientais. A madeira é um recurso renovável e, quando proveniente de fontes certificadas, contribui para a preservação das florestas e para a redução da emissão de carbono da indústria da construção. Isso se alinha com as metas de sustentabilidade ambiental do Brasil e promove uma abordagem mais consciente e responsável para a construção civil. Outro aspecto relevante é a eficiência energética proporcionada pelo Wood Frame. Os edifícios construídos com esse método tendem

a ser mais eficientes em termos energéticos, o que resulta em menor consumo de recursos naturais e redução nos custos de energia para os moradores ou usuários. Isso não apenas beneficia o meio ambiente, mas também contribui para a redução dos gastos das famílias e empresas com energia. Além dos aspectos econômicos e ambientais, o Wood Frame também tem impactos sociais positivos. A demanda por profissionais qualificados em áreas como carpintaria, engenharia civil e design de interiores é impulsionada pela adoção desse método construtivo, criando oportunidades de emprego e desenvolvimento profissional em diversas regiões do país. Este método representa uma abordagem abrangente e sustentável para a construção no Brasil. Sua crescente popularidade está impulsionando o desenvolvimento econômico, promovendo a preservação ambiental e criando oportunidades para as comunidades locais. Essa tendência mostra como a integração de práticas sustentáveis na indústria da construção pode trazer benefícios significativos para o país, tanto no presente quanto para as gerações futuras. **Palavra-chave:** Wood frame; Construção; Método construtivo; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The Wood Frame construction method is gaining prominence and becoming a popular and sustainable option in Brazil. Its versatility makes it suitable for a wide range of buildings, from residential to medium-sized commercial ones. This method stands out not only for its efficiency but also for its contribution to the country's economic and sustainable development. One of the key features of Wood Frame is its well-structured construction process, which covers everything from detailed planning to the final delivery of the project. This not only ensures efficient execution but also creates numerous job opportunities at various stages of the process, from material production to the actual construction. This job generation has a significant impact on the local economy, stimulating growth and diversification in the labor market. Moreover, the use of wood as the main material in Wood Frame brings environmental benefits. Wood is a renewable resource, and when sourced from certified origins, it contributes to forest preservation and reduces carbon emissions from the construction industry. This aligns with Brazil's environmental sustainability goals and promotes a more conscious and responsible approach to civil construction. Another important aspect is the energy efficiency provided by Wood Frame. Buildings constructed with this method tend to be more energy-efficient, resulting in lower consumption of natural resources and reduced energy costs for residents or users. This not only benefits the environment but also helps reduce energy expenses for families and businesses. In addition to the economic and environmental aspects, Wood Frame also has positive social impacts. The demand for skilled professionals in areas such as carpentry, civil engineering, and interior design is driven by the adoption of this construction method, creating job opportunities and professional development across various regions of the country. This method represents a comprehensive and sustainable approach to construction in Brazil. Its growing popularity is driving economic development, promoting environmental preservation, and creating opportunities for local communities. This trend shows how integrating sustainable practices into the construction industry can bring significant benefits to the country, both in the present and for future generations.

Keywords: Wood Frame, Construction, Construction Method, Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O sistema construtivo Wood frame apresenta-se como uma das principais tecnologias de construção, principalmente em países desenvolvidos estimasse que atualmente cerca de 90% das construções americanas são desenvolvidas através desse sistema (Thallon, 2008). No Brasil ainda são adotados métodos construtivos realizado em alvenaria de blocos o que demonstra que estão enraizados métodos tradicionais sem incentivo da inserção de novas tecnologias, esse pensamento é difundido pela falsa ideia de que a qualidade do concreto armado seja superior a esta classe construtiva.

A construção civil no Brasil, responsável por 6,2% do PIB e 34% da produção industrial, enfrenta desafios devido à predominância de métodos tradicionais. O sistema Wood Frame surge como uma alternativa inovadora, oferecendo agilidade, redução de custos e sustentabilidade, com menor geração de resíduos. Sua adoção não só moderniza o setor, mas também demanda profissionais qualificados, expandindo o mercado de trabalho. Assim, o Wood Frame representa um passo crucial em direção a uma construção mais eficiente e alinhada às necessidades ambientais, reforçando sua importância econômica e social.

O Wood frame é baseado nas diretrizes da construção seca que é caracterizada como um método de construção que utiliza materiais pré-fabricados e sistemas modulares, reduzindo ou eliminando a necessidade de uso de água no processo construtivo. Este método é caracterizado pela montagem rápida e eficiente de componentes, como painéis, perfis metálicos, gesso acartonado, entre outros, sem a necessidade de tempo de secagem, comum em métodos tradicionais (Martins, 2017).

Importante enfatizar que o sistema Wood frame não está só baseado em construir residências utilizando madeira, ele destaca-se por tecnologias sustentáveis fornecidas com controle de qualidade, aderindo a novas vantagens como velocidade na execução, conforto térmico, conforto acústico, flexibilidade no projeto, menor impacto ao orçamento da obra além de ser um método sustentável, que propicia uma revolução no novo padrão construtivo do Brasil (Molina, 2010).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O sistema construtivo Wood Frame onde nasceu e sua aplicabilidade no Brasil:

O sistema construtivo Wood Frame, conhecido por sua rápida execução e eficiência, tem suas raízes no século XVI, quando imigrantes europeus, ao chegarem aos Estados Unidos, encontraram uma abundância de florestas propícias à produção madeireira. Inicialmente, as construções seguiam o estilo robusto do norte europeu, conhecido como heavy timber frame.

Com o tempo, este sistema evoluiu para o Wood Frame, caracterizado por elementos verticais mais leves e espaçados, capazes de suportar cargas sem a necessidade de pilares robustos de madeira (AlleneThallon, 2011).

A introdução de avanços tecnológicos como a produção de madeira serrada e a fabricação em massa de pregos no século XIX foram fundamentais para a consolidação deste sistema nos Estados Unidos, tornando-o a principal metodologia para construção de moradias e, progressivamente, para empreendimentos comerciais e industriais (Allen e Thallon, 2011).

O Brasil foi grandemente influenciado à utilização do método construtivo tradicionalmente usado em Portugal a alvenaria, com tijolos e concreto armado, tendo em vista que esse método era o ideal para Portugal por conta de sua baixa concentração de florestas ou madeira utilizável para a construção (Lacerda e Gomes, 2014). Observa-se que ainda encontramos preconceito quando se diz respeito a construção com madeira, tal preconceito é concebido da falta de conhecimento popular e profissional, projetos com falta de detalhamentos, insciência sobre as propriedades da madeira, especialização da mão de obra e falta de investimentos em ferramentas tecnológicas para tal produção. (Bittencourt, 1995).

No Brasil, o uso da madeira na construção civil começou a ser normatizado em 1997, através da NBR 7190, proporcionando um importante incentivo para seu emprego estrutural (Molina, 2010). Mais recentemente, a adoção do sistema Wood Frame no país tem sido impulsionada pela empresa Tecverde, que se destaca por um processo industrializado onde painéis, estrutura, e instalações elétricas e hidráulicas são preparados antecipadamente, reduzindo custos e melhorando o controle de qualidade (Tecverde, 2016).

A figura 1 exemplifica um modelo de construção em formato wood frame, com 4 pavimento.

Figura 1 Construção em Wood Frame



Com a diretriz SINAT nº 005/2011, o sistema Wood Frame ganhou diretrizes específicas no Brasil, o que incluiu a possibilidade de financiamento pelo programa Minha Casa Minha Vida, estimulando a expansão deste método construtivo especialmente em habitações populares e outros empreendimentos residenciais (Cebic, 2012).

Empresas como Tecverde, Shintec e Bolsoni Construtora têm liderado a implementação do Wood Frame no Brasil, com projetos que abrangem desde casas populares até construções de alto padrão, demonstrando a versatilidade trazendo inovações no mercado, adaptabilidade do sistema promovendo uma grande flexibilidade na necessidade da obra, e gerando uma nova gama de empregos para que o mercado seja fomentado não apenas em métodos antigos (Espindola, 2017).

2.2 Aspectos positivos e negativos

As vantagens do uso de Wood Frame são inúmeras podem ser citadas como principais: A durabilidade quando se é usada de maneira correta visando os tratamentos necessários, economia por se tratar de uma obra rápida, conforto térmico que permite o aconchego interno do imóvel, além de usufruir de um material reciclável (Mirante, 2020).

Além disso, esse sistema se destaca pela sua resistência, obra seca e limpa obstinada em gerar menos resíduos, pré construção industrial (Trabalha com peças que já são feitas sobre medida e chegam no canteiro de obra prontas para a instalação) que garante velocidade no tempo de obra auxiliando na precificação do custo de transporte do insumo, estabilidade no valor da matéria prima enquanto outros materiais de construção sofrem com a variabilidade de valor atrelado a inflação anual, flexibilização no projeto em construção ou pós executado conforto em comparação com métodos construtivos convencionais, além de promover uma rápida instalação e reduzir significativamente os resíduos e emissões de gases poluentes, em torno de 85% e 80%, respectivamente (Brasil Engenharia, 2013). A figura 2 representa uma obra de Wood Frame em execução, comprovando a limpeza do canteiro.

Figura 2 Obra limpa em Wood Frame



FONTE: Casa Alea, 2021.

No entanto, a madeira, como elemento central do Wood frame, apresenta desvantagens como susceptibilidade ao apodrecimento, deformações, ataques de insetos e inflamabilidade. Esses problemas são mitigados através do tratamento da madeira em autoclave com CCA, um método que oferece preservação e retardamento ao fogo, aumentando a segurança das estruturas (Allen, 2013).

Além de impedimentos técnicos relacionados à madeira o emprego do Wood Frame exige mão de obra especializada que irá garantir que o projeto seja executado de melhor forma, essa problemática resulta em mão de obra qualificada escassa no Brasil, contrariedades estão correlacionadas a falta de ferramentas específicas ofertando valores exorbitantes quando encontradas para comprar, pôr fim a resistência do mercado em se abrir a mudanças tem impedido a expansão desse método construtivo (Vasques,2014). A figura 3 abaixo, mostra um estoque de madeira, que por não ser tratado da maneira correta, apresentou patologia irreversível, sendo orientado seu descarte.

Figura 3 Madeira apresentando Patologias



FONTE: Revistaft, 2023.

Esses desafios destacam a necessidade de um esforço conjunto para superar as barreiras culturais e técnicas, a fim de expandir o uso do Wood frame, considerando suas vantagens ambientais e de sustentabilidade.

2.3 Sustentabilidade

Com o declínio climático tornou-se urgência novas técnicas de construção considerando as grandes emissões de poluentes construtivos na natureza, a madeira possui requisitos viáveis tendo em conta que se trata de um recurso renovável com base no reflorestamento, além da beleza emitida nos projetos que agradam a parte estética, baixo consumo de energia, trata-se de uma obra seca subtraindo os gastos hídricos que se faz necessário em outros métodos construtivos (Soares, 2023).

A escolha pelo Wood Frame é justificada pela sua abordagem sustentável na construção civil, evitando o desperdício de material e outros componentes durante a obra. Graças ao planejamento detalhado e à pré-projeção de sua estrutura, o Wood Frame maximiza o uso eficiente dos recursos. A utilização de madeira orgânica, biodegradável e proveniente de fontes de reflorestamento ressalta o compromisso deste método com as normas ambientais, especialmente no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos e à otimização dos recursos naturais (Goi, 2014). Além disso, o processo construtivo em Wood Frame é conhecido por gerar

uma quantidade menor de resíduos comparado a métodos tradicionais, assim como por promover uma economia de água, devido à sua natureza de construção seca.

Essas características não só sublinham a eficiência ecológica do Wood Frame, mas também seu potencial para transformar a construção civil em uma indústria mais sustentável e alinhada com as demandas ambientais contemporâneas. A incorporação de práticas que favorecem a sustentabilidade, como o uso de madeira reflorestada e a redução no desperdício de materiais e recursos, exemplifica o comprometimento do método Wood Frame com a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável (Apa, 2012).

2.4 Etapas do método construtivo

Por se tratar de um sistema construtivo não tão conhecido no Brasil pode ser tratado como um sistema complexo, possui sim suas complexidades como qualquer outro método, não obstante possui características flexíveis e versáteis que auxiliam o profissional na hora de tomar decisões para melhorias na hora da execução (Dos prazeres, 2021).

Trazendo o Wood Frame para o panorama atual os métodos de construção podem ser adaptados para métodos já conhecidos como tipos de fundação, telhados e revestimentos usuais na cultura do Brasil (Ufscvirtuhab, 2023). As principais etapas na construção em Wood Frame estão associadas à, Projeto, Transporte, Fundação, Instalação Estrutural, Paredes vedação, Instalações Hidráulicas e Elétricas, lajes, Cobertura e Vedação, Acabamento Externo.

2.4.1 Projeto

Uma característica comum entre os métodos construtivos é a necessidade de um projeto para que sejam estabelecidas as necessidades estruturais desempenho mínimos estabelecido pelas normas, e é claro os três pilares da engenharia civil segurança, conforto e custo-benefício.

2.4.2 Transporte

O transporte é algo que não pode ser ignorado na hora de pensar em construir, com o Wood Frame não é diferente por possuir peças pré-moldadas, ou seja, que já estão sendo feitas sob medida, a movimentação de todas essas matérias gera custos e transtornos se não forem levados em consideração na hora de projetar (Ballou, 2006). A ilustração a seguir mostra o

cuidado que deve ser tomado com a matéria prima para que não seja afetada estruturalmente e esteticamente.

Figura 4 Transporte de Material

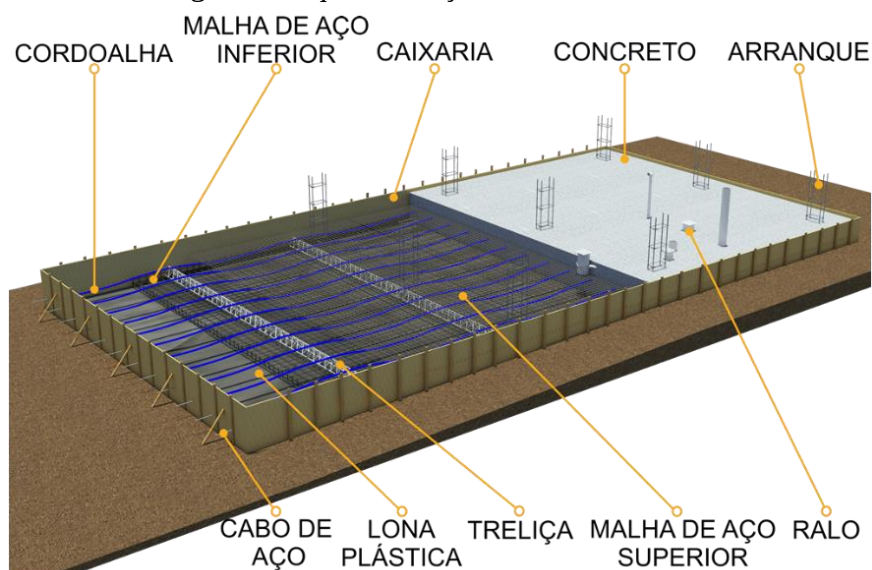


FONTE: Abccargas, 2022.

2.4.3 Fundação

Por ser tratar de uma estrutura relativamente leve o Wood frame aceita qualquer tipo de fundação, cabe ao profissional fazer a análise correta do solo para indicar a melhor solução para a necessidade da obra, Pilotis, sapatas corridas são duas variações de fundações mais usadas ficando atrás apenas do Radier armado que oferece ótimo custo benefícios como redução do tempo de execução, possíveis recalques diferenciais não exige movimentação do terreno depois de regularizado aumenta a organização no canteiro de obras pois o restante da obra já será realizado sobre uma espécie de laje (Tecverde, 2016). Precauções devem ser tomadas com a impermeabilização para evitar que a umidade afete a madeira, solos menos permeáveis na camada de contato com a fundação, mantas hidrófugas, sistemas de drenagem e a ferramenta mais usada e imprescindível para a segurança é o uso de impermeabilizantes de tanto na parte em contato com o solo quanto na seção superior da laje de onde sairão os arranques de madeira (Apa, 2012).

Figura 5 Esquemática do Radier



FONTE: Praconstruir, 2022.

2.4.4 Instalação estrutural

A parte responsável por sustentar toda a estrutura está disposta por três principais componentes:

2.4.5 Montantes

Constituídos por pilares de madeira que serão encarregados de receber a carga solicitante das vigas e telhado distribuindo-as para a fundação e conseqüentemente para o solo, são correspondentes a altura requerida do pé direito (Velloso, 2010 p.44).

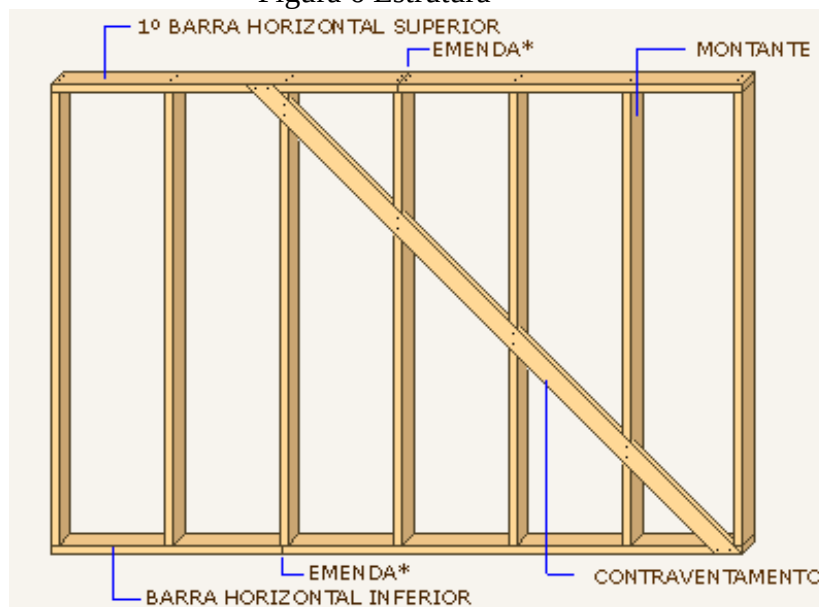
2.4.6 Barrotes

Os barrotes são elementos estruturais de madeira que servem de apoio para receber o madeiramento, seu dimensionamento é variável pois está associado ao encaixe de assoalhos, pisos, telhados entre outros. Caracterizado por proporcionar o isolamento do chão para dar sustentação adequada propiciando firmeza, sustentação e segurança (Pablos, 2016 p.450).

2.4.7 Travessas

São responsáveis por oferecer suporte estrutural as janelas fazendo o trabalho de verga e contraverga para que não haja flambagem dos pilares (Velloso, 2010 p.44).

Figura 6 Estrutura



FONTE: Projetou, 2022.

2.4.8 Paredes vedação

As paredes estruturais são responsáveis por suportar os esforços laterais, o restante serve como vedação e sistema de travamento entre as madeiras, após a montagem do sistema estrutural conhecido como esqueleto serão fixadas as chapas de vedação que podem ser usadas de diferentes tipos de materiais, dependendo da sua função, as mais usadas são as chapas de OSB, placas cimentícias, chapas de aço, madeira ou PVC. Mais que estética os revestimentos devem ser escolhidos de forma que cumpram com a sua função, principalmente os externos que estão sujeitos a intempéries que podem afetar a edificação, seladores, impermeabilizantes também são indicados para a proteção da estrutura (Bolsoni, 2020). A figura abaixo representa as camadas necessárias para a instalação ideal.

Figura 7 Representação das camadas existentes nas paredes de Wood frame



FONTE: Projetou, 2022.

O sistema Wood Frame utiliza uma variedade de materiais para as camadas de fechamento que além de revestir, também reforçam a estrutura do edifício auxiliando contra o contraventamento da estrutura. Entre os principais materiais estão:

- Chapas de madeira maciça: com diferentes tipos de encaixe para montagem variada.
- Chapas de gesso acartonado: feitas de gipsita natural com superfície lisa que facilita o acabamento.
- Chapas cimentícias: mistura de cimento Portland e aditivos, reforçadas com fibras.
- Chapas de poliestireno expandido (EPS): usadas no sistema EIFS, aplicadas sobre madeira reconstituída e protegidas com PVC e massa niveladora.
- Chapas vinílicas (siding vinílico): chapas de PVC para vedação externa.
- Chapas de madeira reconstituída: como OSB e Plywood, fundamentais para a estabilidade estrutural.

Isolantes termoacústicos como lã de rocha, lã de vidro e lã de PET são comumente usados entre os montantes dos painéis, com alternativas emergentes como lãs naturais e espumas de poliuretano expandindo as opções disponíveis (Souza,2024).

2.4.9 Sistema elétrico e hidráulicos

Os sistemas elétricos e hidráulicos são implantados da mesma forma que na alvenaria comum por meio de shafts que irão desenhando caminho por onde irão percorrer os conduítes, entre os montantes os tubos e fio são ajustados até seus pontos finais sem precisar de quebras tornando o serviço mais fácil e rápido, evitando desperdícios. As instalações elétricas são realizadas com fios recobertos com material isolante e conduítes, já a instalação hidrossanitárias

é importante a utilização de membrana hidrófuga para escapamento de vapor e evitar a umidade(Calil junior e Carlito,2010).

Figura 8 Sistema Hidráulico



FONTE: Projetou, 2022.

Figura 9 Instalação Elétrica na Madeira



FONTE: Vobi, 2021.

2.4.10 Lajes

O método Wood Frame também oferece soluções para a construção de lajes, especificamente dois tipos: a laje seca e a laje mista. A laje seca é composta por chapas OSB, funcionando como um contrapiso preparado para receber diversos tipos de acabamentos, como cerâmicas e laminados.

Porém, em áreas que costumam ficar úmidas, é crucial um cuidado adicional, como a adição de chapas de cimento e uma camada de impermeabilização para garantir durabilidade e segurança. Por outro lado, a laje mista inclui uma camada de lâmina plástica sobre as chapas OSB, sobre a qual se aplica uma camada robusta de concreto armado, com pelo menos 5 centímetros de espessura. Esta estrutura é projetada para suportar praticamente qualquer tipo de revestimento, tornando-a versátil para diversas aplicações em construções (Ebramem, 2000).

Figura 10 Instalação de Laje Mista



FONTE: Projetou, 2022.

2.4.11 Cobertura

O projeto de telhados, as paredes do último andar geralmente suportam treliças de madeira industrializadas, conectadas por chapas metálicas com dentes estampados. O tipo de telha escolhido influencia diretamente o espaçamento entre essas treliças, que pode variar de 60 cm a 120 cm. Essa adaptação no espaçamento é possível porque a leveza da estrutura da cobertura reduz a carga nos pontos de conexão das treliças, permitindo uma flexibilidade maior na configuração (Molina *et al*, 2010).

A utilização dessas treliças modernas pode reduzir em até 40% o peso da cobertura, beneficiando-se de elementos estruturais de pequenas dimensões, tipicamente 3 cm x 7 cm. É importante ressaltar que o banzo inferior das treliças nem sempre serve como referência para a instalação do forro.

Dependendo do tipo de telha usada, os requisitos de instalação podem variar. Por exemplo, as telhas tipo shingle exigem uma base de OSB sobre as treliças. Para telhas cerâmicas, a instalação direta sobre ripas é comum, mas é crucial a inserção de uma manta de subcobertura antes do ripamento para garantir total estanqueidade. Veremos a seguir uma representação do processo de construção do telhado Shingle.

Existem também opções como telhas metálicas, de fibrocimento e asfálticas, cada uma com suas próprias necessidades de instalação e manutenção, conforme detalhado por (Molina *et al*, 2010).

Figura 11 Composição do sistema.



FONTE: Drystore, 2022.

3 CONCLUSÃO

Através deste trabalho foi possível compreender a necessidade de inovações nos métodos construtivos, tornando viável a implantação de um sistema que oferece uma prática sustentável, focando em um desenvolvimento com alta qualidade, haja visto que os sistemas construtivos apresentados propiciam um canteiro de obras mais limpo e organizado, contudo, apesar de suas muitas vantagens, também foram identificados desafios significativos que precisam ser superados para uma maior adoção do Wood Frame no Brasil. Entre esses desafios, destacam-se a necessidade de mão de obra qualificada, a resistência cultural às construções em madeira e as questões relacionadas à normatização e regulamentação específicas para esse tipo de construção. Identificado obstáculo citado, o principal ponto a ser trabalhado seria geração de empregos que é vital para o desenvolvimento econômico pois eleva o Produto Interno Bruto (PIB) através do aumento da produção e consumo. Além disso, promove uma distribuição de renda mais equitativa e amplia a base tributária, resultando em maior arrecadação de impostos que pode ser reinvestida em serviços públicos essenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCCARGAS, Disponível em: <<https://blog.abccargas.com/transporte-de-madeira/>> Acessado 02/05/2024.

**Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas EDUVALE/Jaciara-MT - ISSN 1806-6283/
Vol. 1 Janeiro/Fevereiro/Março. Ano 2025.**

ABNT NBR 15575/2013. **Norma de Desempenho**. ABNT, 2013.

ALLEN, E.; THALLON, R. **Fundamentals of Residential Construction**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, p. 57-59 2011.

ALLEN, EDWARD; IANO, JOSEPH. **Fundamentos da Engenharia de Edificações**-. Materiais e Métodos. Bookman Editora, 2013.

ALFANDAP, Disponível em: <<https://www.afandpa.org/paper-wood-products/wood>> Acessado em 02/05/2024.

APA THE ENGINEERED WOOD ASSOCIATION. **Wood: Sustainable Building Solutions**. Washington: APA, 2012

APA (2012), **The Engineered Wood Association. Advanced Framing construction guide**. Form n. M400. Washington: APA Wood.MNM

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15575/2013. **Norma de Desempenho**. ABNT, 2013.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BITTENCOURT, R. M, 1995. **Concepção arquitetônica da habitação em madeira**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

BLOGPRACONSTRUIR, Disponível em: <<https://blogpraconstruir.com.br/>> Acessado 02/05/2024.

BOLSONI, FERNANDO. **Introdução ao sistema Wood frame**. Clube de Autores, 2020.

BRASIL ENGENHARIA, Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com/portal/noticias/destaque/11633-casas-em-wood-frame-sao-mais-frescas-e-economicas-no-verao>> Acessado 02/05/2024

CEBIC, 2012 Disponível em <<https://cbic.org.br/tecnologia-permite-a-construcao-de-moradia-popular-em-wood-frame/>> Acessado em 02/05/2024.

CASALEA, Disponível em: <<https://www.casasalea.com/blog/>> Acessado 02/05/2024

DOS PRAZERES, ET AL. **sistema construtivo sustentável**: Wood frame 2021.

DRYSTORE, Disponível em: <<https://www.drystore.com.br/construcao-a-seco/telha-shingle/kits-por-m/kit-telha-shingle-cinza-grafite-supreme>> Acessado 02/05/2024.

ESPINDOLA, LUCIANA DA ROSA. **O wood frame na produção de habitação social no Brasil**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GOI, Fernanda Dias. **WOOD FRAME: construção sustentável. Dicas de Arquitetura**, v. 31, 2014.

MARTINS, ET AL. abordagem da aplicabilidade de sistemas construtivos (**light steel frame, wood frame e alvenaria**) na construção civil. In: Anais do UNIC-Congresso de Iniciação Científica-Unifev. 2017. p. 172-173.

MOLINA, JULIO CESAR E CALIL JUNIOR, CARLITO. **Sistema construtivo em wood frame para casas de madeira**. Semina: ciências exatas e tecnológicas, v. 31, n. 2, p. 143-156, 2010 Tradução. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0375.2010v31n2p143>. Acesso em: 20 abr. 2024 p 151.

PROJETOU, Disponível em: <<https://www.projetou.com.br/posts/titulo-o-que-e-wood-frame/>> Acessado 02/05/2024.

**Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas EDUVALE/Jaciara-MT - ISSN 1806-6283/
Vol. 1 Janeiro/Fevereiro/Março. Ano 2025.**

PABLOS, JAVIER MAZARIEGOS; URBANISMO, U. S. P. **Sistemas construtivos em madeira certificada experiências desenvolvidas: uma abordagem sobre projeto de interfaces e processo de racionalização de componentes**

REVISTAFT, Disponível em: <<https://revistaft.com.br/construcoes-sustentaveis-e-habitacao-social-qualificacao-urbana-no-maior-polo-economico-do-pais/>> Acessado 02/05/2024.

REVISTA MIRANTE, ANÁPOLIS (GO), **Vantagens do método wood frame** v. 13, n. 1, jun. 2020. ISSN 1981-4089

RIBEIRO, BIBIANA Z. **Tecnologias na construção civil**. Disponível em: Minha Biblioteca, Editora Saraiva, 2021. Tecnologias na construção civil (LIVRO) Bibiana Zanella Ribeiro

SINAT, Disponível em < <https://pbqp-h.mdr.gov.br/biblioteca/diretriz-sinat-n-005-revisao-03/> > Acessado em 02/05/2024.

SOARES, ALESSANDRA CARDOSO MAIA. Construções de Residências Sustentáveis em Wood Frame no Brasil: **Vantagens e Desvantagens do Método Construtivo**. Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, v. 6, p. 373-390, 2023.

SOUZA, RODRIGO VARGAS ET AL. **Aspectos técnico-construtivos e estéticos nas vedações do sistema construtivo Light Wood Frame**. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, João Pessoa, n. 57, p. 98-111, dez. 2021. ISSN 2447-9187. Disponível em: <<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/5830>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

SZUCS, C. A., DA SILVA, R. H.: **Lajes compostas por madeira e concreto armado**. VII EBRAMEM (Madeiras e Estruturas de Madeira), S. Carlos, Brasil, (EBRAMEM, 2000)

TECVERDE, Disponível em: < <https://www.tecverde.com.br/> > Acessado 02/05/2024.

THALLON, R. **Graphic Guideto Frame Construction**. Newtown: Taunton, 2008.

UFSC, VIRTUHAB, Disponível em: < [HTTPS://REPOSITORIO.UFSC.BR/HANDLE/123456789/252090](https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/252090)> Acessado em 02/05/2024.

VASQUES, CCPCF, PIZZO, L.M.B.F

Comparativodesistemasconstrutivos,convencionalewoodframeemresidênciasunifamiliares. São Paulo: Unilins, 2014.

VELLOSO, J. G. **Diretrizes para construções em madeira no sistema plataforma**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

VOBI, Disponível em: <<https://www.vobi.com.br/blog/steel-frame-as-vantagens-e-desvantagens-desse-sistema-construtivo>> Acessado 02/05/2024.

APLICAÇÃO DE HIDROGEL NO CULTIVO DE MILHO NOS SOLOS DO MATO-GROSSO

Maxsuel Ramalho Alves¹

Greice Aline Corrêa²

¹ Discente em Agronomia pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

² Docente em Agronomia pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

Email do autor correspondente: greice@eduvalessl.edu.br

RESUMO

Esse trabalho explora o uso de hidrogel como uma tecnologia inovadora na agricultura. O hidrogel é um material polimérico que tem capacidade de absorver e reter grandes quantidades de água, liberando-a gradualmente para as plantas. Este estudo investiga os benefícios do uso de hidrogel na agricultura, incluindo o aumento da eficiência no uso de água, melhora no crescimento e desenvolvimento das culturas e redução dos impactos ambientais. Tanto foi realizado uma revisão científica atual sobre o uso de hidrogel em diferentes tratamentos na agricultura, na utilização do hidrogel no plantio do milho 1051 em latossolos vermelhos comum nos solos do Mato-Grosso. O objetivo deste artigo foi analisar o uso do Hidrogel em latossolos e verificar as diferenças entre o uso e o não uso do mesmo, Analisar a parte vegetativa da planta com e sem o uso do Hidrogel, Analisar as fases fenológicas e sistema radicular com e sem o uso do Hidrogel. O experimento mostrou diferença estatística, onde os blocos A1 (semente + Adubo + Hidrogel) mostrou ter uma produtividade maior comparado com os outros blocos e mostrando ser uma ferramenta excelente para regiões com baixa pluviosidade.

Palavras-chave: Tecnologia, Hidrogel, Milho

ABSTRACT

The Work explores the use of hydrogel as an innovative technology in agriculture. Hydrogel is a polymeric material that has the capacity to absorb and retain large amounts of water, gradually releasing it to plants. This study investigates the benefits of using hydrogel in agriculture, including increased water use efficiency, improved crop growth and development, and reduced environmental impacts. The article presents a current scientific review on the use of hydrogel in different treatments in agriculture, in the use of hydrogel in planting corn 1051 in red oxisols common in the soils of Mato-Grosso. The objective of this article was to analyze the use of Hydrogel in Oxisols and verify the differences between the use and non-use of it, Analyze the vegetative part of the plant with and without the use of Hydrogel, Analyze the phenological phases and root system with and without the use of Hydrogel. The experiment showed a statistical difference, where the A1 blocks (seed + Fertilizer + Hydrogel) showed a higher productivity compared to the other blocks and proved to be an excellent tool for regions with low rainfall.

Keywords: Technology, Hydrogel, Corn.

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de aumentar a produção de alimentos aumenta a cada ano, pois os produtores têm a tarefa de aumentar a produção nas mesmas áreas que já são utilizadas. Portanto, mais pesquisas e recursos são necessários para atingir esses objetivos. Os Hidrogéis são uma alternativa excelente e viável para os fabricantes. Como o Hidrogel é biodegradável, além de ser uma forma sustentável, aumenta o teor de água no solo e evita a perda de água. Os Hidrogéis são materiais formados por redes tridimensionais de polímeros hidrofílicos que possuem habilidade de absorver grande quantidade de água (Rudzinski *et al.*, 2002; Francis *et al.*, 2006; Fang *et al.*, 2007; Kimhi e Bianco-Peled, 2007). Os Hidrogéis são polímeros retentores de água feitos de polímeros naturais projetados para reter água da chuva ou irrigação, capazes de armazenar e liberar gradativamente essa água no solo.

Para (Azevedo *et.al*, 2000), esses polímeros vêm sendo utilizados principalmente na produção de hortaliças, flores, gramados e essências florestais, visando aumentar a disponibilidade de água no solo para as plantas. Inventado nos Estados Unidos na década de 1950, o Hidrogel foi amplamente utilizado em plantações florestais no Brasil, mas nos últimos anos a tecnologia também foi aplicada em culturas anuais, como o milho. Hidrogel atua como um reservatório para que a água e os insumos não se percam e a planta consiga uma maior absorção do mesmo. A água pode ser retirada do gel por pressão de sucção realizada pelas raízes de plantas ou por evaporação atmosférica havendo, nesses casos, uma redução gradual do tamanho do gel (Johnson, 1984). Sendo assim a umidade do solo aumenta o que faz com que as plantas tenham maior absorção, melhorando assim a qualidade da cultura na qual o Hidrogel está inserido.

Destaca-se que o efeito do hidrogel sobre o desenvolvimento e adaptação das plantas, principalmente em fases mais críticas ou em regiões de climas áridos, dependerá muito de cada espécie (Saad; Lopes; Santos, 2009). Prevedello e Balena (2000), estudando os efeitos de polímeros hidrorretentores nas propriedades físico-hídricas de dois meios porosos, constataram que a adição de polímeros aumentou progressivamente a umidade do solo, chegando a duplicar a capacidade de armazenamento de água, evidenciando a capacidade que esse material tem em reter e conservar água no solo.

Outro benefício é a diminuição dos custos bem como a segurança de manuseio desses produtos, reduz o risco de toxicidade que podem ocorrer e a contaminação ambiental. Aliado a isso também temos a diminuição de aplicação de fertilizantes pois o Hidrogel consegue manter esses fertilizantes por tempo maior que o normal. Wang e Gregg (1990) avaliaram diferentes

hidrogéis e observaram que a retenção de água foi menor mediante hidratação com água de torneira com alta concentração de sais dissolvidos. Dorraji, Golchin e Ahmadi (2010) verificaram que a capacidade de retenção de água de um polímero hidrofílico reduziu com o aumento da condutividade elétrica.

O uso do Hidrogel vem como uma alternativa para a melhora da produção das culturas. Foi desenvolvido por uma empresa americana na década de 50 e nos anos 70 foi melhorado por uma empresa britânica, sua retenção era de 20% e foi aumentada para 40% e posteriormente para 400 vezes. Segundo Azevedo 2002, o Hidrogel a base de poliacrilamida surgiu na década de 50 desenvolvido por uma empresa norte americana. O produto chamava-se Krillium™, e era comercializado como condicionador do solo, cuja função aumentar a disponibilidade de água as plantas por meio da melhoria dos agregados do solo, redução do efeito de encrostamento e aumento da infiltração da água no solo. (Wallace *et al.*, 1986).

Um estudo realizado por Nimah (1983), observou que o Hidrogel foi capaz de aumentar em 125% o volume de água absorvida em solos arenosos e de 25 a 30 % em solos argilosos. Apesar do seu uso já algumas décadas, a sua utilização para o plantio anual está começando a ser usada a pouco tempo, mas com excelentes resultados mostrados pelos fabricantes do Hidrogel. Mostrando uma ótima forma de ajudar o plantio em áreas com baixa pluviosidade, torna-se uma ferramenta estratégica para os produtores médios e pequenos que garante a segurança alimentar da população. Os produtores podem se beneficiar da colaboração, compartilhando experiências e conhecimento sobre o uso de hidrogéis. Isso pode resultar em práticas mais eficazes e no compartilhamento de custos relacionados à aquisição e aplicação dos hidrogéis.

O uso de hidrogéis na agricultura é uma inovação promissora, mas como em qualquer nova técnica, é importante equilibrar os benefícios com as preocupações ambientais e de sustentabilidade. Com abordagens responsáveis e pesquisa contínua, essa tecnologia pode desempenhar um papel importante na segurança alimentar em áreas com desafios de disponibilidade de água. Através disso esse trabalho vem como uma forma de ampliar os conhecimento sobre o produto e a sua viabilidade para os produtores e os impactos sobre a cultura do milho cultivados em latossolos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Ondulada no Distrito de Celma, localizada nas proximidades da cidade de Jaciara, Mato Grosso. O solo utilizado é um solo solúvel oxidado (Latossolo) vermelho com uma textura média e uma porosidade do solo de 53%. O hidrogel utilizado para os experimentos foi o Titanium Sollus Gel do fornecedor Solo Rico, seguindo a quantidade de 5 gramas por cova, indicada pelo fornecedor do produto. A área útil total é de 32,4 metros quadrados, com 6 metros de largura e 5,4 metros de comprimento. É implementado o método de blocos aleatórios 3x3 em que 30 sementes são distribuídas em cada bloco, divididas em 3 linhas de 10 sementes. O espaçamento entre linhas é de 20 cm, e o espaçamento entre cada planta é de 8 cm. Antes do plantio, uma análise de solo de amostragem composta foi realizada para analisar o PH e o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Tabela 1: Resultados obtidos através da análise de solo.

Amostra	Água	PH	Dag/ko	M.O	%	Argila	Me/dm ²	P	Ca	Me/dm ²	K	Ca	Me/dm ²	Mg	Al	H+Al
1		4,4	1,4		38		3		1,1	75	0,19		0,4		7,5	9,4

Após análise, foram cavados buracos com aproximadamente 8 cm de profundidade nos quais foram colocados 4 g de fertilizante 04-14-08, 5 g de hidrogel e mais sementes de milho 1051 a aproximadamente 4 cm de profundidade da superfície do solo. O delineamento experimental foi inteiramente em blocos casualizados, com três tratamentos definidos em A1 tratamento utilizando 5 gramas de hidrogel juntamente com 4 gramas de adubo 04-14-08; A2 tratamento utilizando apenas o hidrogel sem adicionar o adubo; A3 tratamento sem a utilização do hidrogel, mas utilizando o adubo.

Os resultados do experimento foram analisados através do monitoramento diário utilizando trena e balança para analisar o desenvolvimento tanto da parte área quanto do sistema radicular. Após a análise foi realizado o teste de Tukey a 0,05 de probabilidade para comparação de desenvolvimento da planta como um todo entre os três tratamentos. Para verificar os resultados foram usado 1 enxada, 1 picareta para realizar a retirada do sistema radicular e uma balança para pesar as raízes, Para realizar as medições da parte aérea foi utilizado uma trena de 5 metros para as medições.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises realizadas, o tratamento A1 se mostrou o melhor, apresentando um sistema radicular mais desenvolvido que os demais tratamentos (Conforme demonstrado na Tabela 2).

Tratamentos	Blocos	V4	VT	R3	R5
A1	1	0.234 kg	1.158 kg	1.715 kg	2.213 kg
A1	2	0.242 kg	1.135 kg	1.689 kg	2.135 kg
A1	3	0,237 kg	1.178 kg	1.738 kg	2.197 kg
A2	1	0,191 kg	0.911 kg	1.436 kg	1.742 kg
A2	2	0,188 kg	0.945 kg	1.444 kg	1.702 kg
A2	3	0,193 kg	0.923 kg	1.413 kg	1.725 kg
A3	1	0,141 kg	0.769 kg	1.102 kg	1.589 kg
A3	2	0,137 kg	0.782 kg	1.143 kg	1.596 kg
A3	3	0,149 kg	0.753 kg	1.098 kg	1.615 kg

V4 (estágio com 4 folhas), VT (estágio onde o pendão é visível), R3 (estágio de enchimento da espiga) e R5 (amadurecimento completo dos grãos).

Isso proporcionou melhor crescimento vegetativo e produtivo para o tratamento A1, observando-se o aparecimento de 3 espigas bem desenvolvidas e cheias. (Figura 1).

Figura 1: Espiga de milho 1051 no estágio R5 no tratamento A1 (Hidrogel + Adubo).



O solo ao redor das plantas com o hidrogel apresentou aspecto úmido mesmo após alguns dias de exposição direta ao sol. Os tratamentos A1 e A2 mostraram que o produto ficou imobilizado em suas raízes (figura 2). Conseguindo imobilizar cerca de 3 g de produto já preenchido com água, o que garantiu uma reserva de água de cerca de 0,600 litros por planta para esses tratamentos.

Figura 2: Sistema Radicular com Hidrogel no estágio V4 milho 1051.



O tratamento A2 teve resultados inferiores ao tratamento A1 pois os nutrientes presentes no solo eram insuficientes para proporcionar alta produtividade de milho (Tabela 3).

Tabela 3: Amostras da parte aérea.

TRATAMENTOS CVA	BLOCOS	V4	VT	R3	R6
A1	1	36,4 cm	127,8 cm	187,2 cm	237,4 cm
A1	2	34,6 cm	122,3 cm	186,9 cm	240,1 cm
A1	3	35,1 cm	126,8 cm	184,3 cm	238,3 cm
A2	1	27,9 cm	110,6 cm	166,9 cm	208,7 cm
A2	2	28,1 cm	107,5 cm	164,5 cm	211,4 cm
A2	3	27,2 cm	108,7 cm	168,2 cm	205,5 cm
A3	1	21,8 cm	86,4 cm	151,9 cm	189,9 cm
A3	2	20,9 cm	89,9 cm	150,7 cm	195,3 cm
A3	3	20,5 cm	94,2 cm	154,6 cm	192,8 cm

V4 (estágio com 4 folhas), VT (estágio onde o pendão é visível), R3 (estágio de enchimento da espiga) e R5 (amadurecimento completo dos grãos).

Apesar disso, o sistema radicular do milho desse tratamento estava se desenvolvendo satisfatoriamente, perdendo cerca de 20% por falta de nutrientes. Ele também apresentou três espigas bem desenvolvida, mas algumas não tiveram o enchimento completo, ou cresceram mais lentamente do que deveriam.

Figura 3: Milho 1051 entre os estágios V4 e VT tratamento A2 (Hidrogel sem Adubo).



Por outro lado, o tratamento A3 teve o pior desempenho dos três, apresentando problemas com seu crescimento vegetativo, acrescentando aproximadamente 12 dias ao tempo ideal de colheita. Na parte de produção teve média de duas espigas por planta e em alguns casos produziu três espigas. As espigas geralmente apresentaram um tamanho muito inferior aos demais tratamentos a mesma medindo cerca de 12,3 cm, significando uma perda de produtividade expressiva acarretando prejuízo na lavoura em grande escala.

Tabela 4 – Resultados das médias da parte aérea e do sistema radicular.

Tratamentos experimentais	Altura média do milho (cm/T)	Peso médio das raízes (Kg/T)
A1	238,60 a	1.714 kg a
A2	208,53 b	1.431 kg b
A3	192,66 c	1.114 kg c
Coeficiente de variação (%)	2,79	2,39

No teste de variação pelo teste de Tukey nas médias de peso de raiz, as maiores médias foram observadas para o tratamento A1, apresentando melhores resultados em todos os estádios fenológicos do milho estudados (V4, VT, R3, R6). Com média de 1,714 kg por planta, apresenta melhores resultados de produção em relação às demais por ser a planta mais desenvolvida. O tratamento A2 mostrou uma média boa, vista que não foi utilizado a adubação nesses tratamentos.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o hidrogel realmente apresenta melhor retenção de água no solo e dá segurança ao produtor em épocas de estiagem, além de ser um produto biodegradável e sustentável, torna-se um ótimo investimento para o produtor, mas a falta de nutrientes

necessários para o desenvolvimento da planta pode levar ao uso inadequado do produto, exigindo do produtor atenção à análise do solo e corretas correções em seus solos.

Por se tratar de um produto novo utilizado na agricultura em uma escala comercial, é necessário que mais estudos sejam realizados para analisar a eficiência do mesmo e os possíveis incrementos dentro da produtividade das culturas onde será utilizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AZEVEDO, T. L. F.; Bertonha, A.; Gonçalves, A. C. A. Utilização de polímero agrícola no substrato de transplante de cafeeiro (Coffea arabica) cv. Tupi. 2000. Disponível em: <<http://www.cca.uem.br/anu9100.htm>>. Acesso em: 08/03/2023

AZEVEDO et al. (2002)REF: Azevedo, T. L. F.; Bertonha, A. ; Gonçalves, A. C. A. Uso de hidrogel na agricultura. Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais, v.1, p.23-31, 2002.

BERTON, R. S.; NOGUEIRA, T. A. R. Uso de lodo de esgoto na agricultura. In: COSCIONE, A. R.; NOGUEIRA, T. A. R.; PIRES, A. M. M. Uso agrícola de lodo de esgoto: avaliação após a resolução nº 375 do CONAMA. Botucatu: FEPAF, 2010. Cap. 2, p. 31-50.

BEZERRA, M. N.; ALMEIDA NETO, M. P.; FEITOSA, J. P. A. Hidrogeis compósitos de copolímero acrilamida-acrilato e dolomita para aplicação na agricultura. Anais do 9º Congresso Brasileiro de Polímeros. Campina Grande-PB, 2007.

DORRAJI, S. S.; GOLCHIN, A.; AHMADI, S. The effects of hydrophilic polymer and soil salinity on corn growth in sandy and loamy soils. Clean–Soil, Air, Water, v. 38, n. 7, p. 584591, 2010.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPQ, 1997. 212p

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nota Informativa sobre o Dia Mundial da Alimentação 2010. Disponível em: <https://www.fao.org.br/vernoticias.asp?id_noticia=981>.

JOHNSON, M. S. Effect of soluble salts on water absorption by gel-forming soil conditioners. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.35, n.10, p.1063-1066, 1984.

NIMAH, N. M.; RYAN, J.; CHAUDHRY, M. A. Effect of synthetic conditioners on soil water retention, hydraulic conductivity, porosity, and aggregation. Soil Science Society of America Journal, Madison, v.47, p.742-745, 1983.

PREVEDELLO, C. L.; BALENA, S. P. Efeitos de polímeros hidrorretentores nas propriedades físico-hídricas de dois meios porosos. Revista Brasileira de Ciência do solo, v. 24, p. 251-258, 2000.

RUDZINSKI, W.E.; DAVE, A.M.; VAISHNAV, U.H.; KUMBAR, S.G.; KULKARNI, A.R. & AMINABHAVI, T.M. Hydrogels as controlled release devices in agriculture. Des. Monomers Polym., 5:39-65, 2002.

RUDZINSKI W. E., CHIPUK T., DAVE A. M., KUMBAR S. G., AMINABHAVI T. M.: pH-sensitive acrylic-based copolymeric hydrogels for the controlled release of a pesticide and a micronutrient. Journal of Applied Polymer Science, v. 87, p. 394–403, 2002

**Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas EDUVALE/Jaciara-MT - ISSN 1806-6283/
Vol. 1 Janeiro/Fevereiro/Março. Ano 2025.**

SANTOS, P. M.; VOLTOLINI, T. V.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEZZOPANE, J. R. M.; MOURA, M. S. B.; SILVA, T. G. F.; BETTIOL, G. M.; CRUZ, P. G. Mudanças climáticas globais e a pecuária: cenários futuros para o Semiárido brasileiro. Embrapa Semiárido Artigo em periódico indexado (ALICE), 2012.

WALLACE, A.; WALLACE, G. A.; ABOUZAMZAM, A. M. Amelloration of soil sodic with polymers. Soil Science, Baltimore, v. 144, n.5, p. 359-362, 1986.

WANG, Y-T.; GREGG, L. L. Hydrophilic polymers—Their response to soil amendments and effect on properties of a soilless potting mix. Journal of the American Society for Horticultural Science, v. 115, n. 6, p. 943-948, 1990.

**POBREZA MENSTRUAL: CAUSAS, DESIGUALDADES E DEFASAGEM
DE POLÍTICAS PÚBLICAS**

Thaís Camila Ferreira Macedo¹
Adelson Luiz Menezes Barbosa²

¹ Discente em Enfermagem pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

² Docente em Enfermagem pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

Email do autor correspondente: adelson@eduvalesl.edu.br

RESUMO

A pobreza menstrual (PM) é um fenômeno de saúde pública complexo, transdisciplinar e multidimensional, caracterizado pela falta de acesso a itens de higiene menstrual, impulsionado por desigualdades sociais e de gênero, como também pela ausência de infraestrutura, falta de saneamento básico e carência de informações sobre autocuidado pessoal. Para esse estudo, as informações foram coletadas e organizadas, contribuindo para o parecer científico obtido por meio de uma revisão de literatura, de caráter descritivo e exploratório. As informações analisadas foram retiradas de artigos selecionados e portarias legislativas, a partir de um levantamento bibliográfico realizado em bancos de dados, no período de março a setembro de 2023, tendo por descritores: “pobreza menstrual”, “desigualdades sociais e de gênero”, “impactos gerados pela pobreza menstrual” e “tributação dos absorventes higiênicos”. Com isso, resulta-se que as seguridades que as políticas públicas deveriam proporcionar para as pessoas que menstruam estão se tornando cada vez mais limitadas, uma vez que o Estado não reconhece a importância de tornar os absorventes higiênicos um item essencial de higiene pessoal acessível. Embora existam políticas direcionadas ao ensino escolar, à saúde pública integralizada, à moradia de qualidade e à saúde sexual e reprodutiva, é evidente que todas essas áreas estão sendo desrespeitadas ou negligenciadas quando somadas à falta de saneamento e a indisponibilidade de itens básicos de higiene para a saúde das mulheres. Isso se reflete na banalização da educação e do cuidado em relação à saúde menstrual, bem como na aplicação excessiva de impostos sobre esses produtos, como a tributação excessiva dos absorventes higiênicos. Conclui-se que é fundamental esclarecer a importância de promover e ampliar a discussão e o debate sobre a pobreza menstrual (PM), especialmente em ambientes que contam com profissionais da área da saúde, uma vez que eles representam o primeiro ponto de contato do cidadão com os serviços de atenção básica à saúde e desempenham um papel crucial na promoção de cuidados abrangentes.

Palavras-chave: Tributação dos Absorventes Higiênicos; Políticas Públicas; Saúde Menstrual; Vulnerabilidade Social.

ABSTRACT

Menstrual poverty (MP) is a complex, transdisciplinary and multidimensional public health phenomenon, characterized by the lack of access to menstrual hygiene items, driven by social and gender inequalities, as well as the absence of infrastructure, lack of basic sanitation and lack of information about personal self-care. For this study, information was collected and organized, contributing to the scientific opinion obtained through a literature review, of a descriptive and exploratory nature. The information analyzed was taken from selected articles and legislative ordinances, based on a bibliographic survey carried out in databases, from March to September 2023, with the following descriptors: “menstrual poverty”, “social and gender inequalities”, “impacts generated by menstrual poverty” and “taxation of sanitary pads”. As a result, the security that public policies should provide for people who menstruate are becoming increasingly limited, since the State does not recognize the importance of

making sanitary pads an essential item of accessible personal hygiene. Although there are policies aimed at school education, comprehensive public health, quality housing and sexual and reproductive health, it is clear that all of these areas are being disrespected or neglected when added to the lack of sanitation and the unavailability of basic hygiene items for women's health. This is reflected in the trivialization of education and care regarding menstrual health, as well as the excessive application of taxes on these products, such as the excessive taxation of sanitary pads. It is concluded that it is essential to clarify the importance of promoting and expanding discussion and debate about menstrual poverty, especially in environments that have health professionals, since they represent the citizen's first point of contact with primary health care services and play a crucial role in promoting comprehensive care.

Keywords: Taxation of Sanitary Pads; Public Policy; Menstrual Health; Social vulnerability.

1 INTRODUÇÃO

O ciclo menstrual caracteriza-se como um processo biológico do corpo feminino que se prepara mensalmente para conceber a reprodução humana, estando ausente somente em casos de efetividade da concepção, patologias, disfunções hormonais ou retirada do útero. Uma mulher pode menstruar desde à puberdade – iniciada pela menarca – até a menopausa, momento em que o ciclo menstrual e o período reprodutivo são findados normalmente, considerados após um ano da última menstruação. Um ciclo varia de 24 a 38 dias, sempre contabilizado a partir do primeiro dia de sangramento, o qual pode variar entre 4 e 7 dias, dependendo do organismo (Manual MSD, 2022).

Contudo, a menstruação – que, em sua virtude, poderia ser um momento de admiração do ponto de vista de cada mulher, principalmente para aquelas que anseiam pela gestação ou que vislumbram beleza nesse processo biológico e único do corpo feminino – se torna um problema de saúde coletiva quando não são concebidas políticas públicas sociais, de saúde e de educação para apoiar e garantir acesso equânime a materiais básicos de higiene íntima a adolescentes e mulheres em situação de vulnerabilidade social (Bussinger; Salvador, 2022).

Diante dessa situação, conceitua-se um fenômeno atual denominado de pobreza menstrual (PM), que representa um agravante transdisciplinar e multidimensional de saúde pública, afetando mulheres adultas, meninas pré-adolescentes e adolescentes que vivenciam a falta de recursos básicos de higiene íntima e de infraestrutura, aliados à carência de informações sobre o autocuidado (Bussinger; Salvador, 2022).

Segundo dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e do Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA), apresentados no relatório “Pobreza Menstrual no

Brasil: Desigualdade e Violações de Direitos” (2021), evidencia-se que ainda há a precarização do atendimento ao público feminino brasileiro, uma vez que a vulnerabilidade social e de gênero acentua o fenômeno da PM. Para tal conhecimento, essa problemática afeta diferentes vivências de meninas e mulheres, configurando as seguintes características:

1. A falta de acesso a materiais de higiene íntima a serem usados durante o período menstrual, como absorventes higiênicos e/ou reutilizáveis (calcinhas menstruais), coletores menstruais, papel higiênico, sabonete, entre outros;
2. A inacessibilidade à infraestrutura: ausência de banheiros, saneamento básico, água potável, esgoto tratado e coleta do lixo domiciliar;
3. A dificuldade de acesso aos medicamentos usados em virtude das manifestações fisiológicas ou emocionais do período menstrual, bem como de serviços de saúde;
4. Desinformação sobre saúde menstrual, autocuidado e conhecimento sobre o próprio corpo, destacando os ciclos menstruais;
5. A existência dos estigmas sociais, culturais e tabus que estimulam os preconceitos que perpetuam sobre a menstruação;
6. Aspectos econômicos, como a alta tributação dos itens de higiene íntima, a baixa renda e/ou extrema pobreza e a falta de acesso à distribuição de produtos em redes de ensino público, instituições de aprisionamento feminino e programas de assistência social (UNFPA; UNICEF, 2021).

Atualmente, a PM tem se destacado em debates e discussões em âmbitos acadêmicos e sociais por, drasticamente, configurar um retrato das desigualdades sociais e de gênero. Além da inacessibilidade aos recursos básicos de higiene e escassez de infraestrutura adequada – como acesso à água tratada e saneamento básico –, o exacerbado custo dos absorventes higiênicos também representa o óbice da saúde pública menstrual. Isso leva à impossibilidade de adquirir esse produto e ao uso de métodos inseguros para conter o sangue, como a utilização de papel higiênico não apropriado, sacolas plásticas, tecidos, miolo de pão ou até mesmo a reutilização de absorventes descartáveis (Rocha *et al.*, 2022).

Com o alto número de problemas de saúde partindo desse fenômeno, em 2014, a Organização das Nações Unidas (ONU) tornou a higiene menstrual uma pauta de saúde pública e de direitos humanos, tornando a PM uma questão a ser debatida, a nível global (Rocha *et al.*, 2022).

Ademais, aliado a precarização na qual o cenário brasileiro é evidenciado na realidade

de vida de mulheres que menstruam – sejam meninas em situação escolar precária, mulheres adultas vítimas do capitalismo ou da desigualdade social, mulheres em situação de cárcere privado ou moradoras de rua –, também há de se considerar outros fatores, como a desigualdade de gênero e os conflitos do preconceito quando o assunto é a menstruação (Bussinger; Salvador, 2022).

De modo geral, o difícil acesso aos recursos que suprem as necessidades de higiene durante o período menstrual tem sido um desafio para milhares de meninas e mulheres no Brasil. O que deveria ser considerado algo natural no processo biológico reprodutivo feminino tornou-se uma questão negligenciada pelo Estado. Ao abordar esse fenômeno, é necessário adotar uma visão abrangente que leve em conta não apenas a escassez de produtos de higiene íntima e as carências socioeconômicas na vida de quem menstrua, mas também toda a experiência envolvida e o modo como o Estado procura tratá-la (Bussinger; Salvador, 2022).

Este estudo busca tornar ainda mais visível essa problemática que afeta a sociedade, a fim de promover assistências futuras mais humanísticas a meninas e mulheres, de modo a acolhê-las e compreendê-las. Ademais, ofertando-lhes atendimento eficaz por meio da educação em saúde no entendimento fiel acerca da PM e como minimizá-la. Isso inclui o nível de compreensão para superar esse problema de saúde pública, enfocando a educação, prevenção e promoção da saúde (Rocha *et al.*, 2022).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas e organizadas informações que contribuíram para o parecer científico, desenvolvido por meio da revisão de literatura, de caráter descritivo e exploratório, seguindo metodologicamente as etapas propostas por Gil (2002), onde realizou-se a escolha do tema; o levantamento bibliográfico preliminar; a formulação do problema; a elaboração do plano provisório de assunto; a busca das fontes; a leitura do material; o fichamento; a organização lógica do assunto; e a redação do texto. Optou-se pela revisão bibliográfica por ela possibilitar a fundamentação teórica de pesquisas já conduzidas sobre o tema em questão. No entanto, devido à ausência de dados quantitativos consideráveis, a pesquisa foi desenvolvida com abordagem qualitativa.

As informações analisadas foram retiradas de artigos selecionados e de portarias

legislativas, por meio de um levantamento bibliográfico em bancos de dados, no período de março a setembro de 2023, a partir dos descritores: “pobreza menstrual”; “desigualdades sociais e de gênero”; “impactos gerados pela pobreza menstrual” e “tributação dos absorventes higiênicos”; os quais possibilitaram descrever e investigar os dados relacionados ao tema.

Quanto à pesquisa dos materiais, foram utilizadas as plataformas: *Scientific Electronic Online Library* (SciELO); *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE); Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS); *Google Acadêmico*; portarias governamentais legislativas e *sites* do Ministério da Saúde. O objetivo foi aprofundar o conhecimento acerca do assunto estudado, elencando critérios informativos de diferentes investigações de maneira sistemática, ordenada e abrangente a respeito dos obstáculos que geram a PM e incidem o ataque à dignidade humana de quem menstrua.

Por critérios de inclusão, foram selecionados artigos temáticos que abordassem diretamente sobre os efeitos configurados pela PM, a alta tributação dos produtos de higiene íntima femininos, as políticas públicas de saúde delimitadas às mulheres no período menstrual ou reprodutivo e anais de congressos, conferências, legislações federativas, estaduais e municipais que pautem sobre a PM e o acesso à saúde menstrual, ademais, foram selecionados artigos que fossem prioritariamente escritos em português, com disponibilidade gratuita e completa em suporte eletrônico. Por exclusão, adotou-se a eliminação de materiais que não fossem da linguagem estabelecida, publicados há mais de dez anos ou que não tivessem acesso gratuito.

A análise do conteúdo foi determinada pelas etapas de pré-análise, exploração e interpretação dos dados, possibilitando, assim, a transcrição dos resultados para a obtenção de um material efetivo para a pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da delimitação dos objetos em estudo, obteve-se o quantitativo de 22 artigos referentes aos tópicos descritos, selecionando 8 amostras datadas entre os anos de 2021 e 2022 para a coleta de dados. Os demais artigos pautaram a pesquisa parcialmente, sem prover tamanha alimentação dos tópicos, sendo excluídos por critérios opostos aos de inclusão.

Além disso, foram selecionados os anais de congressos, conferências e legislações federativas, estaduais e municipais que permitiram maior elucidação sobre a problemática no âmbito social. Delimita-se, também, projetos de leis em vigor que perpetuam a iniciativa da minimização da PM e do material que sustenta sobre a tributação onerária no Brasil:

3.1 Pobreza menstrual e suas precarizações

Cerca de 713 mil meninas não têm acesso ao banheiro ou até mesmo chuveiro em suas residências. Além disso, cerca de 4 milhões de mulheres em situação escolar não possuem acesso a itens básicos de higiene íntima que poderiam ser usados durante a menstruação. No debate sobre Igualdade de Gênero durante a Virada para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU Mulheres, um evento de três dias promovido pela Prefeitura de São Paulo, em 2022, foi destacado o desafio da falta de água potável que afeta mais de 15,8 milhões de mulheres na sociedade brasileira (ONU Mulheres, 2022).

No Brasil, presencia-se um cenário de meninas e mulheres que estão menstruando sem acesso à água potável e ao saneamento básico, configurando um descaso do setor público, evidenciado por cerca de 41,4 milhões de mulheres que ainda não têm esgoto tratado em suas residências. Essas ausências têm um impacto substancial na desigualdade social, cultural e histórica, agravando ainda mais os problemas de saúde pública (ONU Mulheres, 2022).

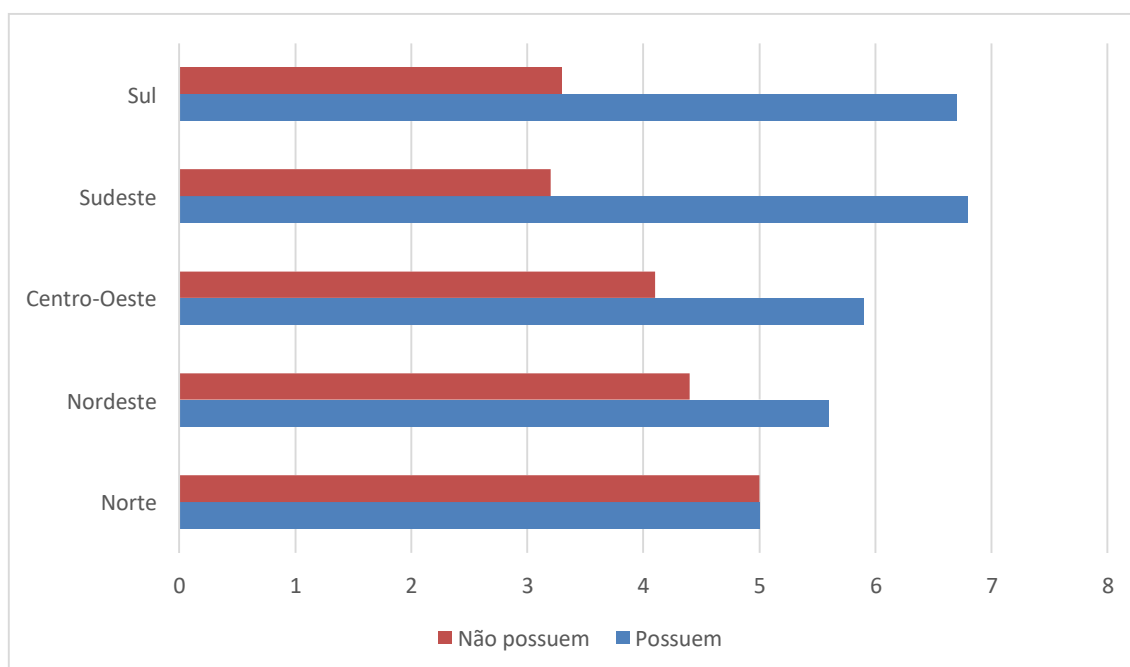
Ao menos 500 milhões de meninas e mulheres não possuem infraestrutura física e emocional para o manejo correto da higiene menstrual. Com isso, ressalta-se que debates sejam realizados, abordando, de maneira social e política, a importância de se discutir questões relacionadas à PM. Haja vista que a maioria dos países não detém providências suficientes para minimizar esse fenômeno, dificultando o acesso à saúde pública (Rocha *et al.*, 2022).

Uma em cada quatro brasileiras não possui condições para adquirir ou receber absorvente higiênico. Tal demonstrativo indica que, embora haja políticas públicas direcionadas para o ensino escolar, a saúde pública integralizada, a moradia de qualidade e digna e também a saúde sexual e reprodutiva, é perceptível violação quando somadas à falta de saneamento e de acesso a itens de higiene básicos de saúde, assim como no exorbitante superfaturamento de tributos em cima desses produtos, tal como a tributação abusiva dos absorventes higiênicos (Motta; Brito, 2022).

Corroborando os dados coletados do Relatório de 2021, delimitou-se informações

acerca das variáveis que correspondem ao acesso ao banheiro escolar e suas condições de uso: se há disponibilidade de pias ou lavatórios, papel higiênico ou sabão, conferindo um resultado de indisponibilidade nas escolas públicas do Brasil nas quais estudam cerca de 200 mil alunas que cursam o 9º ano do ensino fundamental. Estas não possuem condições de ter algum dos itens de higiene íntima básicos no ambiente escolar entre o ano de 2017 e 2018, disposto no Gráfico 1 (UNFPA; UNICEF, 2021).

Gráfico 1 – Percentual estatístico regional entre o ano de 2017 e 2018 das estudantes do 9º ano do ensino fundamental das redes públicas de ensino no Brasil que não possuem acesso à infraestrutura física e material nas escolas durante o período menstrual



Fonte: UNFPA; UNICEF (2021) – Adaptado.

Sendo assim, a PM pode ser configurada como uma vulnerabilidade vivenciada por milhares de mulheres brasileiras que menstruam. Esse conceito ilustra um fenômeno relacionado à carência de recursos e à falta de infraestrutura, que resultam em consequências adversas para aquelas que o vivenciam. Além disso, a falta de conhecimento sobre a PM resulta em um grande número de indivíduos, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, que enxergam esse fenômeno como algo distante da realidade brasileira ou consideram-no inatingível dentro do contexto social (Motta; Brito, 2022).

3.2 Alta tributação dos produtos de higiene femininos

Perpetua-se a ideia de que a PM está presente apenas nos países mais pobres, contudo, no Brasil ocorre o agravante da alta tributação, que se reflete em vários lares e instituições. Além das que enfrentam dificuldades financeiras para adquirir os materiais menstruais essenciais e daquelas que não têm acesso à infraestrutura adequada, existem mulheres em situações de privação social que, de forma contínua, são negligenciadas pelo Estado e não recebem qualquer apoio ou acesso aos materiais necessários para lidar com a menstruação (Bussinger; Salvador, 2022).

Considerando a escassez de recursos e o superfaturamento existente, torna-se necessário adotar uma abordagem interseccional que leve em consideração questões étnico-raciais e territoriais, juntamente com os contextos históricos e específicos que moldam as experiências e particularidades com que cada cidadã enfrentará o período menstrual (Bussinger; Salvador, 2022).

Ademais, tem se tornado cada vez mais frequente que meninas e mulheres menstruem sem os devidos cuidados para si e para o seu ciclo. Muitas vezes, há uma falta de consciência sobre o quanto estão sendo negligenciadas pelo Estado, o qual tem o dever, na esfera nacional, de garantir a dignidade humana, um dos principais objetivos estabelecidos pela Constituição Federal de 1988. O Artigo 3º, nos parágrafos III e IV, estipula a erradicação da pobreza, a redução da marginalização e das desigualdades em âmbitos sociais e regionais, bem como a promoção do bem-estar de todos os cidadãos brasileiros, sem qualquer forma de preconceito, seja este baseado em origem, raça, sexo, cor, idade ou qualquer outra forma de discriminação:

Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: I - construir uma sociedade livre, justa e solidária; II - garantir o desenvolvimento nacional; III - erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais; IV - promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (BRASIL, 1988).

É preciso que o poder público seja fidedigno no que se refere às suas ações enquanto provedor da dignidade de cidadãos brasileiros, sobretudo com o sexo feminino. As mulheres não devem ser excluídas nem se tornarem alvo do ódio que a desigualdade de gênero perpetua na sociedade. No entanto, a extrema pobreza e a desigualdade social continuam

sendo desafios persistentes no Brasil, o que torna a tarefa de combater e erradicar a pobreza ainda mais difícil. O Estado desempenha um papel crucial ao criar a certeza de que as políticas sociais são direcionadas para garantir que todos os cidadãos sejam igualmente beneficiados com base em seus direitos e em busca da justiça social (Patriota; Amorim, 2021).

Além disso, a elevada tributação sobre absorventes higiênicos tem agravado a defasagem e a concentração no fenômeno da pobreza menstrual (PM). Observa-se que esse fator viola os direitos relacionados à dignidade humana. Grande parte dessa situação decorre do impacto das políticas fiscais que impõem ônus excessivos sobre produtos íntimos e de higiene menstrual (Halabe; Pires, 2021).

Em outras palavras, como enfatizado por Moraes (2021), o tributo é uma obrigação que tanto consumidores individuais quanto empresas precisam cumprir perante o Estado quando se tornam contribuintes dos planos econômicos do país ou quando este presta diretamente serviços a eles. Dessa forma, a tributação desempenha um papel crucial na consolidação das ações financiadas pelo governo estadual em prol da manutenção do setor público. No Brasil, a legislação que regula o Sistema Tributário Brasileiro é a Lei nº 5.172 de 1966, conhecida como Código Tributário Nacional (Moraes, 2021).

No Sistema Tributário Brasileiro, não é permitido que haja seletividades injustificadas. A legislação determina que todos os cidadãos brasileiros têm a obrigação de contribuir com seus tributos para financiar a esfera pública, com exceção dos casos em que a isenção é concedida por razões justificadas, por não incidência ou por imunidade fiscal. Além disso, a seletividade presente neste sistema levanta questões sobre o ‘o quê’ e o ‘por quê’ de um tributo estar associado a determinados produtos, uma vez que essa seleção de consumo muitas vezes perpetua desigualdades de gênero (Moraes, 2021). Além disso, as mulheres são as mais afetadas por essa regressão social, uma vez que a influência dos impostos incide exclusivamente sobre produtos relacionados à saúde e higiene feminina. No Brasil, a realidade da elevada tributação sobre produtos de higiene íntima feminina, em particular os absorventes higiênicos, é evidenciada pelos dados da Receita Federal referentes a 2021. Esses dados apontam para uma média de tributação de 9,25%, composta por 1,35% referentes ao Programa de Integração Social (PIS) e 7,60% destinados à Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS). Como resultado, o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sobre produtos de higiene íntima chega a atingir 18% em tributos (Moraes,

2021).

Dessa forma, torna-se evidente a seletividade tributária que entra em conflito com os princípios constitucionais, sobretudo quando se considera as atuais e elevadas alíquotas aplicadas aos produtos de higiene menstrual. Isso reforça a violação dos direitos e deveres dos cidadãos brasileiros, uma vez que a Constituição Federal atribui à Federação a responsabilidade de educar, promover e proteger a saúde de sua população. Como Motta e Brito (2022) destacaram em sua pesquisa: “o sistema tributário brasileiro está estruturado com base na disparidade de gênero e atua para acentuar desigualdades já existentes”.

Assim, as mulheres se veem sujeitas à insalubridade ao cuidar da menstruação. Muitas, na ausência de absorventes higiênicos, recorrem a soluções precárias, como o uso de jornais, papéis, papelão ou até mesmo miolo de pão como alternativas para conter o sangramento. Isso se aplica também àquelas que têm acesso a absorventes higiênicos reutilizáveis, mas enfrentam escassez de recursos para o devido cuidado durante o período menstrual (Boff *et al.* 2021).

Com base nos estudos de Coutinho e Furtado (2021), a alta tributação dos produtos de higiene íntima feminina e a precarização na implementação das políticas destinadas ao bem-estar da população fazem com que o governo se torne cúmplice do descaso em relação aos princípios que sustentam a dignidade humana.

De acordo com Boff *et al.* (2021), a obtenção dos direitos menstruais se depara com obstáculos que tornam a vida das meninas e mulheres um desafio, dadas as barreiras enfrentadas durante o período menstrual. Portanto, é imperativo investigar o quanto essas mulheres estão sendo afetadas pelos impactos significativos que a economia exerce em suas vidas, uma vez que tais prejuízos persistem ao longo de suas trajetórias. Além disso, é fundamental compreender o impacto econômico que essa questão representa para as próprias mulheres e para a sociedade como um todo, uma vez que a pobreza menstrual constitui uma afronta à dignidade menstrual e, por conseguinte, aos direitos sexuais.

3.3 Defasagem de políticas públicas de saúde

Com a persistente precariedade no alinhamento do Estado, que não consolida ações de ampla disponibilidade de recursos básicos de higiene, e a inacessibilidade ao conhecimento tanto em relação ao cuidado feminino quanto ao ciclo menstrual em si, é evidente que as barreiras governamentais e estatais estão ficando obsoletas e se contrapõem a essa

negligência. Diante desse atentado à dignidade menstrual, surgiram projetos de lei (PL) que têm como objetivo distribuir gratuitamente produtos de higiene íntima feminina, abrangendo meninas e mulheres que menstruam em diferentes realidades de vida e que não são atendidas integralmente pelo Estado (Coutinho; Furtado, 2021).

No Brasil, as crises do capital estão presentes, como afirmado na pesquisa de Coutinho e Furtado (2021), o país tem seguido um caminho completamente oposto à implementação de políticas públicas eficazes. Constantemente, testemunhamos a redução dos direitos sociais dos cidadãos, resultando no impacto negativo nas vidas de milhares de brasileiros.

As seguridades que as políticas públicas deveriam ofertar para quem menstrua estão cada vez mais escassas uma vez que o Estado não compreende que um absorvente higiênico deveria ser considerado um material básico de higiene pessoal. Em outras vertentes, essas seguridades legislativas apenas configuram projetos escritos e não praticados, sendo transcrito uma política pública parcial (Coutinho; Furtado, 2021).

Com isso, as ações em curso contra a PM não se limitam apenas a entidades jurídicas, mas também envolvem indivíduos. Um exemplo notável nesse contexto é o Movimento ODS, um projeto social formado por voluntários, tanto jurídicos quanto físicos, que é caracterizado como apartidário, plural e ecumênico, estabelecido em Santa Catarina. No ano de 2020, esse projeto conseguiu que um projeto de lei fosse sancionado, abordando a distribuição de absorventes higiênicos para estudantes que se encontravam em situação de baixa renda ou extrema pobreza (Bergmann, 2020).

Com o apoio do deputado estadual de Santa Catarina naquele ano, Cae Martins, o projeto obteve financiamento para incluir itens de higiene íntima básica nas escolas, facilitando a distribuição de absorventes higiênicos de forma apropriada e sem expor as estudantes. Essa ação partiu da premissa de que, uma vez que a PM afeta a vida dessas estudantes, também prejudica o seu desenvolvimento estudantil (Bergmann, 2020).

Superar a PM implica enfrentar o Estado, uma batalha direta contra um sistema que pouco tem contribuído para o bem-estar dessas mulheres. Esse fenômeno tem ganhado destaque nos debates públicos e jurídicos ao longo dos últimos anos. Além das sanções e projetos de lei estaduais e municipais, em 2021 foi promulgada a Lei Federal n.º 14.214, estabelecendo um programa de ação em nível nacional para promover a proteção da dignidade menstrual. Este programa inclui medidas que alteram a Lei Federal n.º 11.346/2006, que institui

a entrega de cestas básicas a famílias brasileiras em situação de vulnerabilidade social, passando a considerar o absorvente higiênico como um item essencial (Brasil, 2021).

O programa intitulado “Programa de Proteção e Promoção da Saúde Menstrual” foi inicialmente vetado pelo ex-presidente Jair Bolsonaro (2019-2022), mas teve o veto derrubado pelo Congresso em março de 2022. O programa beneficia estudantes de baixa renda matriculadas em escolas públicas, moradoras em situação de rua, pessoas em vulnerabilidade social, bem como aquelas em situação de encarceramento ou em unidades de medidas socioeducativas (Brasil, 2021).

Além disso, em 2019, foi aprovada a legislação ordinária n.º 6.603, que prevê a distribuição gratuita de absorventes higiênicos nas escolas da rede municipal de ensino do estado do Rio de Janeiro (Câmara, 2019). No mesmo estado, em 2020, o Projeto de Lei n.º 8.924 foi aprovado com o mesmo objetivo de fornecer absorventes higiênicos nas escolas públicas (JusBrasil, 2020).

Nesse contexto, discutir políticas públicas que atendam plenamente as cidadãs brasileiras significa abordar diversas maneiras pelas quais o governo pode desenvolver ações que garantam direitos em várias áreas, incluindo saúde, lazer, meio ambiente e educação. O objetivo principal é promover a qualidade de vida e o bem-estar geral, independentemente de estarem menstruadas ou não (Coutinho; Furtado, 2021).

4 CONCLUSÃO

Percebe-se, por meio deste estudo, que a PM é caracterizada pela desigualdade de gênero e evasão de políticas públicas de saúde equânimes que ofertam dignidade menstrual. Meninas e mulheres frequentemente vivem seus ciclos de forma sofrível devido à falta de dignidade menstrual, bem como o fato de a menstruação não ser reconhecida como um tópico de importância para a saúde pública. Além disso, constata-se que esse fenômeno se configura como uma problemática socioeconômica grave, uma vez que os produtos de uso no ciclo menstrual tornam-se indispensáveis, entretanto, escassos no ambiente domiciliar e social, infringindo diretamente o direito à dignidade humana. Evidencia-se uma alta tributação sobre produtos de higiene íntima menstrual, originando dificuldades de acesso, sobretudo para meninas e mulheres pobres, acentuando a miséria e a desigualdade social e de gênero.

Conclui-se, portanto, a importância da produção e ampliação do discurso e debates sobre a PM, principalmente em ambientes que são compostos por profissionais da área da saúde,

uma vez que é o primeiro contato do cidadão no que se refere ao atendimento público no setor da saúde e se faz necessário na atenção integral.

Aliado a isso, fomentar o debate e a reflexão sobre a evasão das políticas públicas de saúde equânimes que possam atender meninas e mulheres afetadas por essa problemática é um dos passos essenciais para que haja maiores indicadores e visibilidade do assunto, atingindo órgãos estatais a fim de conquistar a superação ou mesmo a minimização desse fenômeno.

Ademais, somente se fará possível a efetivação dessas políticas se houver dados, estudos, visibilidade e debates que levem a PM além dos projetos sociais e municipais, direcionando maior responsabilidade para o Estado, promovendo uma colaboração abrangente entre os setores de saúde, assistência social e os órgãos jurídicos que buscam ampliar a discussão crítica sobre a PM, garantindo o respeito pelos direitos e dignidade daquelas que menstruam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGMANN, C. Projeto de Lei trata da pobreza menstrual. Santa Catarina, Comitê Grande Florianópolis, **Movimento ODS**, 2020. Disponível em: <https://sc.movimentoods.org.br/2020/07/03/projeto-de-lei-trata-da-pobreza-menstrual/>. Acessado em 15 de abril de 2023.

BOFF, R. A.; BRUM, J. B.; OLIVEIRA, A. N.; SUELI, M. C. Pobreza menstrual e sofrimento social: a banalização da vulnerabilidade social das mulheres no Brasil. Rio Grande do Sul. **Revista de Psicologia, Educação e Cultura**, Vol. 25, N. 3, 133-147, 2021.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Dispõe sobre a construção de uma sociedade livre, justa e solidária; garantia do desenvolvimento nacional; erradicação da pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais; promoção do bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação. Brasília, 5 de outubro de 1988. **Presidência da República**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acessado em 16 de maio de 2023.

BRASIL. Lei Nº 14.214, de 06 de outubro de 2021. Institui o Programa de Proteção e Promoção da Saúde Menstrual; e altera a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, para determinar que as cestas básicas entregues no âmbito do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) deverão conter como item essencial o absorvente higiênico feminino. Brasília, 17 de março de 2022. **Presidência da República**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/Lei/L14214.htm. Acessado em 18 de maio de 2023.

BUSSINGER, E.; SALVADOR, R. L. O impacto da pobreza menstrual e da desinformação na dignidade da pessoa humana e no direito à saúde das mulheres no Brasil. **Revista de Gênero, Sexualidade e Direito**, Santa Catarina. Vol. 8, N. 1, 49 – 64, 2022.

CAMARA. Lei Ordinária Nº 6.603, de 03 de junho de 2019. Dispõe sobre o fornecimento de absorventes higiênicos nas escolas públicas do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. **Câmara, Rio**

**Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas EDUVALE/Jaciara-MT - ISSN 1806-6283/
Vol. 1 Janeiro/Fevereiro/Março. Ano 2025.**

de Janeiro. Disponível em:
<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/e9589b9aabd9cac8032564fe0065abb4/b253af0ff705b6ff8325840e005b03c5?OpenDocument>.
 Acessado em 18 de maio de 2023.

COUTINHO, L. Y. P.; FURTADO, L. F. F. A. B. Pobreza menstrual: uma questão social de saúde pública. Trabalho Alienado, Destruição da Natureza e Crise de Hegemonia: Consciência de Classe e Lutas Sociais na Superação de Barbáries. **X JORNADA INTERNACIONAL POLÍTICAS PÚBLICAS**, Universidade Federal do Maranhão, 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

HALABE, M. T. R. V.; PIRES, E. E. P. A pobreza menstrual e o sistema tributário brasileiro: a tributação como instrumento de promoção da efetividade e eficácia do princípio da dignidade humana. Maranhão, Trabalho Alienado, Destruição da Natureza e Crise de Hegemonia: Consciência de Classe e Lutas Sociais na Superação de Barbáries. **X JORNADA INTERNACIONAL POLÍTICAS PÚBLICAS**, Universidade Federal do Maranhão, 2021.

JUSBRASIL. Lei Ordinária Nº 8.924, de 02 de julho de 2020. Altera a Lei Estadual Nº 4.892, de 1º de novembro de 2006, que dispõe sobre os produtos que compõem a cesta básica no âmbito do estado do rio de janeiro, para incluir o absorvente higiênico feminino. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/874198552/lei-8924-20-rio-de-janeiro-rj>. Acessado em 18 de maio de 2023.

MANUAL MSD. Ciclo menstrual. **Medical University of South Carolina**, 2022. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/problemas-de-saude-feminina/biologia-do-sistema-reprodutor-feminino/ciclo-menstrual>. Acessado em 10 de abril de 2023.

MORAES, R. R. L. O sistema tributário brasileiro e a desigualdade de gênero. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2021.

MOTTA, M. C. C.; BRITO, M. A. P. R. Pobreza menstrual e a tributação dos absorventes. Rio de Janeiro, **Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, V.24, N.1, pp. 33-64, 2022.

ONU MULHERES. ONU Mulheres leva debate sobre igualdade de gênero para a Virada ODS. São Paulo, **ONU Mulheres Brasil**, 2022. Disponível em: <https://www.onumulheres.org.br/noticias/onu-mulheres-leva-debate-sobre-igualdade-de-genero-para-a-virada-ods-em-sao-paulo>. Acessado em 12 de abril de 2023.

PATRIOTA, E. B.; AMORIM, V. L. M. (In)dignidade menstrual: a face feminina da pobreza. Pernambuco, **Editora Realize: V Seminário Internacional Desfazendo Gênero**, 2021.

ROCHA, I. C. D.; SÁ, M. M. de.; NASCIMENTO, D. C. M. D.; RODRIGUES, J. G.;

SILVA, V. C. A.; SHIRAISHI, L. S.; SANTOS, A. C. Y. M. D. D.; TRIVILIN, M. L. D.

O. D. A. A. Pobreza menstrual no mundo: uma revisão de literatura / Overview of menstrual poverty in the world: a literature review. São José dos Pinhais, Paraná. **Brazilian Journal of Development**, Vol. 8, N. 2, 10704–10714, 2022.

UNFPA; UNICEF. Pobreza menstrual no Brasil: desigualdades e violações de direitos. Brasil, **Relatório de 2021**. Disponível em:
<https://www.unicef.org/brazil/relatorios/pobreza-menstrual-no-brasil-desigualdade-e-violacoes-de-direitos>.
 Acessado em 27 de março de 2023.

SISTEMAS DE CONSORCIO DO MILHO (*Zea Mays*) ENTRE *Brachiaria Ruziziensis*, *Stylosanthes* E *Crotalaria spectabilis*

Jeferson Rodrigo Costa Ferreira ¹
Greice Aline Correa ²

¹ Discente em Agronomia pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

² Docente em Agronomia pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas ao Vale de São Lourenço – EDUVALE.

Email do autor correspondente: jefersoncostaj96@gmail.com

RESUMO

O milho é considerado uma das plantas mais importantes cultivadas comercialmente, sua referência econômica caracteriza-se pelas várias formas de consumo, desde a alimentação, a ração animal até a indústria de alta tecnologia. Pensando na melhora da conservação do solo na produção de milho métodos de consorcio de culturas foram implantados. O objetivo foi avaliar o desempenho do milho em condições a campo sobre o consorcio com diferentes espécies de plantas de cobertura. O delineamento experimental é em parcelas com esquema fatorial. O experimento foi implantado na área experimental na Comunidade Santo Antônio da Fartura, com distância de 44 km do município de Campo Verde – MT. Dentre o trabalho teve o cultivo da testemunha milho solteiro, milho + estilósante, milho + crotalaria, milho + braquiária, onde as 4 parcelas possuem área de 2,70 m² (2,7 x 1 m). A semeadura do milho foi realizada no dia 27 janeiro, utilizando a cultivar FS700PWU – Forseed. A semeadura das culturas de cobertura no estágio do milho de V5, onde o estilósante foi semeada em uma quantidade de sementes de

10 kg ha⁻¹, a crotalária 10 kg ha⁻¹, e na braquiária utilizado 5 kg ha⁻¹. Dentre a adubação foram feitos de cobertura de com N (ureia) e K (cloreto de potássio KCl). No milho foram avaliados, altura de planta (AP), diâmetro de colmo (DC), altura de primeira espiga (AE), comprimento de espiga (CE), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF), massa de mil grãos (MG) e produtividade de grãos (PG). Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância. Se for significativo para os consórcios de culturas foram realizado o teste de Tukey a 5%, com o auxílio do sistema computacional SISVAR. O consórcio entre milho + estilante, por ocasião da semeadura do milho, teve resultados excelente e gerando inúmeros benefícios para a cultura sucessora. O manejo de milho + braquiária apresentou diferença significativa em relação aos outros tratamentos, devido hábito de crescimento da *B. ruziziensis*, com influência em menores números afetando a produção final do milho. A análise e a interpretação dos resultados relativos ao presente trabalho permitiram concluir que o manejo de milho solteiro proporcionou produzir valores superiores, devido não haver competição ou alelopatia na cultura principal.

Palavras-chave: safrinha; integração; semeadura; investimento; solo.

ABSTRACT

Corn is considered one of the most important commercially cultivated plants, its economic reference is characterized by the various forms of consumption, from food, animal feed to high-tech industry. Thinking about improving soil conservation in corn production, crop intercropping methods were implemented. The objective was to evaluate the performance of corn under field conditions under intercropping with different species of cover crops. The experimental design is in plots with a factorial scheme. The experiment was implemented in the experimental area in the Santo Antônio da Fartura Community, 44 km from the municipality of Campo Verde – MT. Among the work was the cultivation of the control single corn, corn + stylosante, corn + sunn hemp, corn + brachiaria, where the 4 plots have an area of 2.70 m² (2.7 x 1 m). Corn was sown on January 27th, using the cultivar FS700PWU – Forseed. The sowing of cover crops in the corn stage of V5, where the stylosantan was sown in a quantity of seeds of 10 kg ha⁻¹, the sunn hemp 10 kg ha⁻¹, and the brachiaria used 5 kg ha⁻¹. Fertilization included covering with N (urea) and K (potassium chloride KCl). In corn, plant height (AP), stalk diameter (DC), first ear height (AE), ear length (CE), number of rows per ear (NFE), number of grains per row (NGF) were evaluated.), thousand grain mass (MG) and grain productivity (PG). The results obtained were subjected to analysis of variance. If it was significant for the crop consortia, the Tukey test at 5% was carried out, with the aid of the SISVAR computer system. The consortium between corn + stylosante, when sowing the corn, had excellent results and generated numerous benefits for the successor crop. The corn + brachiaria management showed a significant difference in relation to the other treatments, due to the growth habit of *B. ruziziensis*, with influence on smaller numbers affecting the final corn production. The analysis and interpretation of the results related to the present work allowed us to conclude that the management of single corn produced higher values, due to there being no competition or allelopathy in the main crop.

Keywords: off-season, integration, sowing, investment, soil .

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma planta monocotiledônea da família Gramineae, que possui uma raiz fasciculada, folha com inervação paralela, em que só existe um destes órgãos e, este mesmo, muito atrofiado, não sai do interior da semente quando está germinando (Ferri, 2006).

O agronegócio mundial além de produzir alimentos e bioenergia, também está focando na produção com sustentabilidade, aumentando a recuperação de áreas degradadas, a preservação ambiental, maior competitividade, redução nos custos de produção, a agregação de valores e o uso intensivo das áreas mantendo altas produtividades (FREITAS *et al.*, 2015).

O plantio direto é eficiente quando se tem uma alta relação Carbono/Nitrogenio, sabendo que as leguminosas tendem a liberar nitrogênio, por causa da fixação biológica, já o milho tem como principal função deixar a palhada sobre o solo (Silva *et al.*, 2020).

Quando o milho ou outra cultura qualquer, se desenvolve junto com mais espécies em uma mesma área durante todo seu ciclo de desenvolvimento ou em parte desde, dá-se o nome de cultivo consorciado (Souza *et al.*, 2019). É uma espécie com grande diversidade genética e suporta diversas condições ambientais, sendo cultivada em quase todo o Brasil. Contudo, embora a produtividade possa variar, a planta em si possui alto potencial de produtividade (Piaceski *et al.*, 2019).

Estima-se que a cultura possa ser utilizada para mais de 3.500 finalidades. Além da relevância da segurança alimentar, em termos de nutrição humana e principalmente animal, o milho também pode produzir uma variedade de produtos, como: combustíveis, bebidas, polímeros e outros (Contini *et al.*, 2019).

O milho é bastante flexível, estando bastante adaptado a sistemas de rotação, sucessão e consorciação de culturas que, como a maioria das culturas, requerem interação entre fatores edafoclimáticos e manejo. Inicialmente, é preciso escolher a área de semeadura e verificar se o solo local é adequado para semear o milho. Geralmente, o solo ideal apresenta características físicas em textura média de 30-35% de argila ou argilosos bem estruturados, permeáveis e adequados à drenagem, permitindo a planta boa capacidade de retenção de água e de nutrientes (Sans; Santana, 2002).

Considerando competição entre culturas a distribuição dos recursos são limitantes do crescimento como água, dióxido de carbono, nutrientes e luz, entre as espécies no agroecossistema e a eficiência de cada uma delas em utilizar esses recursos de biomassa

(Rohrig; Stulzel, 2001). Além destes recursos, pode-se citar ainda o espaço. Assim, a disposição das plantas no consórcio, época e forma de estabelecimento da forrageira além dos níveis de adubação, influenciam na competição entre plantas (Souza Neto, 1993). Dentre as vantagens e as desvantagens do consórcio do milho com outras culturas, é nítido a melhora na conservação do solo, visto que a presença de duas ou mais espécies com diferentes características fisiológicas e químicas faz com a terra fique menos propensa a perdas por erosão. Ainda é preciso considerar o aumento do potencial produtivo da área, pois com maior cobertura de matéria viva e morta, durante mais tempo, ela passa a ser mais nutritiva.

Pensando a melhor forma de atuação do milho foi proposto este trabalho com objetivo de avaliar o desempenho desta cultura em condições a campo sobre o consórcio com diferentes espécies de plantas de cobertura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área da Comunidade Santo Antônio da Fartura, com distância de 44 km do município de Campo Verde - MT, situada a uma latitude 15°46'26,95" S e uma longitude de 55°24'21,02" O, estando a uma altitude média de 752 metros. O clima desta região é classificado de acordo com Koppen como As, ou seja, clima tropical chuvoso com verão seco.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo de textura argilosa e apresenta as seguintes características químicas na profundidade 0-20 cm, como mostrado na (tabela 1). A primeira operação de preparo de cultivo foi a calagem (3 t ha⁻¹) diminuir a acidez e fornecimento de nutrientes.

Tabela 1 – Análise química e física do solo.

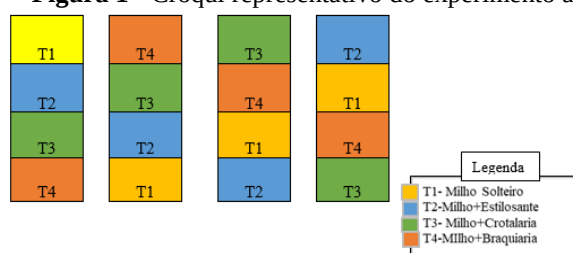
N° LAB	AMOSTRA	pH		P	K	K	Ca	Mg	Al	H + Al	M.O.	Argila	Silte	Areia
		Água	CaCl ₂	mg/dm ³			cmolc/dm ³				g/dm ³	g/dm ³		
17240	TALHÃO - 01 0020	5,50	4,40	0,97	34,00	0,09	0,11	0,39	0,06	4,95	33,96	487,50	307,00	205,50

N° LAB	AMOSTRA	S. B.	C. T. C.	V	m	Saturação por Elemento (%)			Relações				Classe Textural
		cmolc/dm ³		%		K/C.T.C.	Ca/C.T.C.	Mg/C.T.C.	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	
17240	TALHÃO - 01 0020	0,59	5,54	10,60	9,27	1,57	1,99	7,04	0,28	1,27	4,49	5,75	Argila

Fonte: Autor, 2023.

O campo experimental foi determinado em delineamento inteiramente casualizado com os cultivos da testemunha (T1) - milho solteiro, (T2) - milho + estilosante, (T3) - milho + crotalária, (T4) - milho + braquiária (Figura 1), onde as 4 parcelas possuem área de 10,8 m² (10,8 x 1 m) com quatro repetições.

Figura 1 - Croqui representativo do experimento à campo.



Fonte: Autor, 2023.

A semeadura do milho realizada no dia 27 janeiro de 2023, de forma manual, com espaçamento entre linhas de 0,90 cm, possuindo uma densidade de 60 mil plantas por ha⁻¹, utilizando a cultivar FS700PWU – Forseed. As adubações de semeadura seguiram a recomendação do Manual de Calagem e Adubação, usando a formulação de N e P₂O₅ (110 kg ha⁻¹). As doses de N e KCl (90 kg ha⁻¹) foram aplicadas em cobertura quando a cultura do milho possuía em torno de 6 a 8 folhas.

A semeadura das culturas de cobertura realizado no mês de fevereiro de 2023 no estágio do milho de V5, onde o estilosante foi semeada em uma quantidade de sementes de 10 kg ha⁻¹, a crotalária 10 kg ha⁻¹, e na braquiária utilizado 10 kg ha⁻¹. Dentre a adubação foram feitos de cobertura de com N e K (90 kg ha⁻¹).

No milho, avaliou-se os parâmetros produtivos, quando a planta estivesse em pleno florescimento, onde os parâmetros foram, altura de planta (AP), altura de inserção de espiga (AE), diâmetro do colmo (DC). Para avaliação da produtividade foram fornecidos os seguintes dados: população por hectare, número de fileira por espiga (NFE), número de grão por fileira (NGF) e fator do peso grão, formula de calculo logo abaixo:

$$\text{Pop há} / 2500 * n^{\circ} \text{ de fileiras} * n^{\circ} \text{ grãos na fileira} * \\ \text{fator do grão (0,4 a 0,7)} / 60(\text{scs há})$$

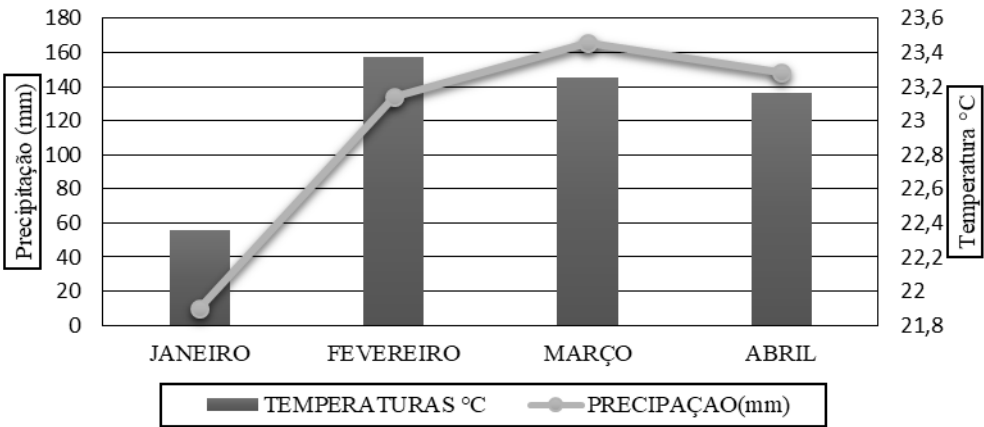
Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância. Caso for significativo para os consórcios de culturas será realizado o teste de Tukey a 5%, com o auxílio do sistema

computacional SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o experimento, as médias das temperaturas foram, respectivamente 22,36°C, 23,37 °C e 23,25 °C, no qual apresentou temperaturas máximas e mínimas dentro das temperaturas ótimas para a cultura. Houve um acúmulo máximo de precipitação de 166,1 mm, no mês de março e mínimo, no mês de janeiro, de 9,8 mm, apresentado no gráfico (Figura 2).

Figura 2 - Dados de precipitação, temperatura média entre janeiro/abril de 2023, Campo Verde - MT.



Fonte: O autor elaborado com dados da estação INMET, 2023

No milho, as plantas de cobertura afetaram os parâmetros avaliados. Houve diferenças em relação aos parâmetros de altura de plantas (AP), diâmetro do colmo (DC), comprimento da espiga (CE), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF), massa de mil grãos (MG) e produtividade de grãos (PG), conforme mostrado na (Tabela 2).

Tabela 2 - Resumo de análise de variância da altura de plantas (AP), diâmetro de colmo (DC), comprimento da espiga (CE), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF), massa de mil grãos (MG) e produtividade de grãos (PG).

Tratamentos	AP (m)	DC(mm)	CE (cm)	NFE	NGF	PMG (g)	PG(Sc/há)
T1 -milho solteiro	2,2a	24,89a	16,98a	16,16a	37,5a	292,71a	169,72a
T2 -milho+estilosante	2,18a	24,75a	16,88ab	15,66ab	35bc	285,19b	151,8b
T3 -milho+crotalaria	2,13ab	22,54b	16,5bc	15,5ab	33,33bc	281,93b	146,2bc
T4 -milho+braquiaria	2,04b	21,86b	16,26c	14,33b	31,66c	277,35c	131,6c

CV (%) =	3,17	1,78	1,53	5,72	4,94	0,70	6,97
----------	------	------	------	------	------	------	------

As médias seguidas das mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Fonte: Autor, 2023.

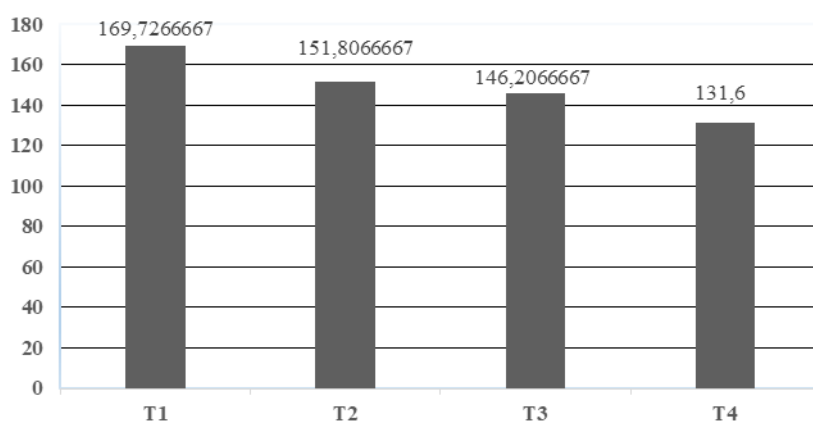
O tratamento T1 – milho solteiro apresentou o maior resultado para os parâmetros AP, DC, CE e PMG, já o T4 – milho + braquiária foi inferior comparado aos outros consórcios, devido a propagação de cada cobertura e não ter um controle de neutralização com herbicidas.

Segundo Bortolini (2011), a utilização de *B. ruziziensis* em plantações de milho reduz sua produtividade em três a seis sacas por hectare, podendo chegar a dez sacas se feita em semeaduras tardias e sem manejo de *B. ruziziensis*. No entanto, o rendimento de grãos da soja cultivada após o consórcio de milho com *B. ruziziensis* é até 11,8% maior do que o da soja cultivada apenas após o milho (Ceccon, 2007).

Em geral todos os tratamentos apresentaram boa produtividade, evidenciando que o consórcio altera a eficácia do grão ou semente de milho. O T4 – milho + estilósante como observado no teste de Turkey demonstrou um resultado expressivo a produção na área, mas uso de leguminosas para cobrir em sistemas de rotação de culturas também se destaca como uma prática com grande potencial no fornecimento de nitrogênio e aumento do rendimento das culturas comerciais.

Na figura abaixo segue os gráficos com as variáveis que apresentaram resposta dos consórcio do milho com outras culturas, onde esses parâmetros tiveram maiores produtividade no T1– milho solteiro e inferior o T4– milho+ braquiária (Figura 3).

Figura 3 – Produtividade em grãos (Scs/há) em função de diferentes consórcios com milho.



Fonte: Autor, 2023

Quanto as médias de produtividade de grão, observa-se que para os tratamentos T1, T2, T3 e T4 houve diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%. Destaque para T1 que apresentou maiores valores de produtividade em relação aos demais tratamentos com as mesmas épocas de plantio, apresentando bons resultados com menos recurso químico. De acordo com Coletti *et al.* (2015) uma provável redução na produtividade, poderia estar ligada à competição entre as espécies consorciadas, influenciadas pela posição de cada uma na área (linha do milho e entrelinha) e pelo momento em que são plantadas.

Sobre o milho plantado no sistema único ter rendimento médio superior ao sistema misto, Ceccon, G. (2007), explica que o cultivo de duas espécies simultaneamente pode apresentar restrições, devido à disputa por água, luz e nutrientes, naturalmente exercida pelas espécies plantadas. Por essa razão, é importante o planejamento do manejo adequado com aplicação de herbicidas no sistema, como o mesotriona.

Enquanto o T2 ocupa a segunda posição em relação ao PG, devido ao crescimento lento, a quantia de sementes pode ser aumentada, pois o milho tem crescimento dominante sobre o estilosantes, podendo ser semeado antes mesmo da semeadura do milho safrinha, pela sua tolerância a alguns herbicidas, como 2,4 – D (Verzignassi *et al.*, 2005).

4 CONCLUSÃO

O consórcio entre milho + estilosante, por ocasião da semeadura do milho, teve excelente viabilidade e gerando inúmeros benefícios para a cultura sucessora. O manejo de milho + braquiária apresentou diferença significativa em relação aos outros tratamentos, devido hábito de crescimento da *B. ruziziensis*, com influência em desempenho com números inferiores afetando a produção final do milho.

A análise e a interpretação dos resultados relativos ao presente trabalho permitiram concluir que o manejo de milho solteiro proporcionou produzir valores superiores, devido não haver competição e alelopatia de outras cultivares simultaneamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORTOLINI, C. G. **Sistema de produção de milho safrinha no Estado do Mato Grosso: evolução e sustentabilidade.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 11., 2011, Lucas do Rio Verde. De safrinha a grande safra: anais. Lucas do Rio Verde: Fundação Rio Verde: ABMS, 2011. 1 CD-ROM. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/982654/1/cap8.pdf>

CECCON, G. **Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul.** Revista

**Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas EDUVALE/Jaciara-MT - ISSN 1806-6283/
Vol. 1 Janeiro/Fevereiro/Março. Ano 2025.**

Plantio Direto, Passo Fundo, ano 17, n. 97, p. 17-20; jan./fev. 2007.
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/982654/1/cap8.pdf>

COLETTI, A. J.; STASIAK, D.; MARTINEZ, J. C.; COLETTI, F.; DAL'MASO, D. J.; **Desempenho agrônômico do milho safrinha consorciado com forrageiras no noroeste do estado de Mato Grosso**. Revista Scientia Agraria Paranaensis. v. 14, n. 2, abr./jun., p. 100-105, 2015.
<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/14024>

CONTINI, E.; MOTA, M. M.; MARRA, R.; BORGHI, E.; MIRANDA R. A.; SILVA, A. F.; SILVA, D. P.; MACHADO, J. R. A.; COTA, L. V.; COSTA, R. V.; MENDES, S. M. Milho -Caracterização e Desafios Tecnológicos. Brasília: Embrapa Milho e Sorgo, 2019. 45 p. (Desafios do Agronegócio Brasileiro, 2)..
<https://bdta.ufra.edu.br>

FERRI, Mário G. **Botânica: morfologia externa das plantas**. 15º ed- São Paulo:Nobel, 2006ESTILOSANTES Campo Grande: estabelecimento, manejo e produção animal. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 8 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 61).
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/323701/1/Estilosantescampogrande.pdf>

FREITAS, M. A. M. et al. **Teores de Nutrientes e Produção de Grãos do Milho Consorciado com a Braquiaria em Diferentes Arranjos de Plantas**. Planta Daninha, Viçosa MG, v. 33, n. 1, p. 49 - 56, 2015.
<https://www.scielo.br/j/pd/a/wzw7GzjDkBmw6MnY9ctwDQH/?format=pdf&lang=en>

PIACESKI, W.; PAIM, M. P.; SILVA, T. B.; LAVAGNOLLI, A.; LAZZARETTI, N. S. **Aplicação de bioestimulantes na germinação do milho**. In: SAGRO, 13, 2019, Goiânia. Anais...Goiânia, 2019, p. 41-44.
<https://bdta.ufra.edu.br>

ROHRIG, M.; STUTZEL, H. **Um modelo para competição leve entre hortaliças e plantas daninhas**. **Jornal Europeu de Agronomia**, Hanôver, v. 14, p. 13-29, 2001.
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-26042005-155246/publico/guy.pdf>

SANS, L. M. A.; SANTANA, D. P. **Cultivo do Milho. Clima e Solo**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sete Lagoas, 2002. 18 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 132).
<https://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/1296/1/epcc--79837.pdf>

SILVA, G. S. F. et al. **Dinâmica da água no solo e produtividade em consórcio de milho e Brachiaria ruziziensis**, v. 50, p. 1 - 9, 2020.
<https://www.scielo.br/j/pat/a/6v4fkj8QvG3yhPcfMbrMKCb/?format=pdf&lang=en>

SOUZA NETO, J.M. **Época de plantio e adubação de Brachiaria brizantha cv. Marandu e espaçamento do milho como cultura acompanhante, na formação de pastagens**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993. 58p.
https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-20220207_201004/publico/SouzaNetoJoaoMenezes.pdf

SOUZA, S. S. de et al. **Sistemas de consórcio de milho e resposta de feijoeiro em sucessão submetido a adubação nitrogenada**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 49, e55718, 2019.
<https://www.scielo.br/j/pat/a/3gy5DmBvY4LYMJfnTk9gk4L/?lang=en>

VERZIGNASSI, J. R.; PEREIRA, F. A. P.; FERNANDES, C. D.; VIDA, J. B. **Seletividade de herbicidas a Stylosantes capitata e S. macrocephala**. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. n.3, p. 59-67,2005.
Acessado: 05/06/2023