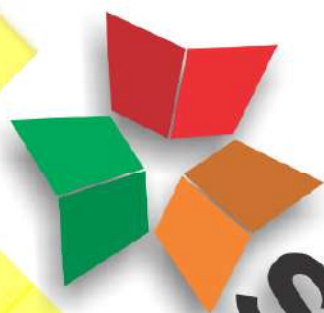




**INSTITUTO
FEDERAL**
Tocantins



2024

sítio novo
Revista
v.8 n.1 janeiro/março

EXPEDIENTE

Instituto Federal do Tocantins – IFTO

Antonio da Luz Júnior – *Reitor*
Juliana Ferreira de Queiroz – *Pró-Reitora de Administração*
Márcia Adriana de Faria Ribeiro – *Pró-Reitora de Assuntos Estudantis*
Nayara Dias Pajeú Nascimento – *Pró-Reitora de Ensino*
Milton Maciel Flores Junior – *Pró-Reitor de Extensão*
Paula Karini Dias Ferreira Amorim – *Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação*

Revista Sítio Novo

Editora-Chefe

Kallyana Moraes Carvalho Dominices

Editora-Assistente

Nelma Barbosa da Silva

Conselho Editorial

Augusto César dos Santos
Elkerlane Martins de Araújo
Geruza Aline Erig
Kallyana Moraes Carvalho Dominices
Jair José Maldaner
Leonardo de Sousa Silva
Marcus André Ribeiro Correia

Equipe Técnica

Revisão de textos em português

André Ferreira de Souza Abbott Galvão
Jandecir Pereira Rodrigues
Lidiane das Graças Bernardo Alencar

Revisão de textos em inglês

Adriana de Oliveira Gomes Araújo
Elkerlane Martins de Araújo
Patrícia Luciano de Farias Teixeira Vidal

Revisão de textos em espanhol

Graziani França Claudino de Anicézio

Assistentes técnicos

André Henrique Almeida Garcia
Leysson Muriel Tavares Guimarães Barros

Normalização

Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa

R454 Revista Sítio Novo [recurso eletrônico] / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. – v. 8, n. 1, jan./mar. 2024 – Palmas : IFTO, 2024.

Trimestral

Modo de acesso: <http://sitionovo.ifto.edu.br>

e-ISSN: 2594-7036

1. Multidisciplinar - Periódicos. 2. Educação. 3. Administração. 4. Tecnologia I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

CDD: 001

Ficha Catalográfica: Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa
Bibliotecária CRB2-810

* Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. Qualquer parte desta revista pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SUMÁRIO

4 EDITORIAL

ARTIGOS

- 5 Avaliação da viabilidade de sementes de *Endopleura Uchi* (Huber) Cuatrec submetidas a tratamentos pré-germinativos** (Área: Ciências Agrárias)
Adrielle Fernandes da Silva/ Daniela Pauletto/ Túlio Silva Lara/ Thiago Gomes de Sousa Oliveira/ Anselmo Júnior Corrêa Araújo
- 18 Avaliação do teor de sódio em salgadinhos ultraprocessados na cidade de Coxim-MS** (Área: Ciências Exatas e da Terra)
Justino Ferreira Arce/ Geilson Rodrigues Da Silva/ Hygor Rodrigues De Oliveira/ Manoel Maria Soares de Lima Filho
- 25 Perfil do aluno ingressante do curso de Engenharia Agrônômica do IFTO - *Campus Palmas*** (Área: Ciências Humanas)
Dára Beatriz Vieira de Sousa/ Karolayne Bevane Ribeiro da Cruz/ Mayda Coelho Barbosa da Silva/ Clauber Rosanova
- 34 Mapeamento dos solos plínticos e latossolos no estado do Tocantins e seus potenciais agricultáveis** (Área: Ciências Agrárias)
Olavo da Costa Leite/ Evandro Alves Ribeiro/ Allan Deyvid Pereira da Silva/ Renisson Neponuceno de Araújo Filho/ Igor Eloi Silva Machado
- 44 Considerações sobre a merenda escolar no Tocantins: (in)segurança alimentar e nutricional e vulnerabilidade social** (Área: Ciências Humanas)
Érika L. Poscidônio de Souza/ Paula Regis Dias Borges/ Islana Barbosa da Silva/ Maycon Douglas Silva Ribeiro/ Wallace Rodrigues
- 56 Aplicabilidade da matriz SWOT: estudo de caso de produtores de hortaliças ligados à agricultura familiar em Araguatins (TO)** (Área: Ciências Agrárias)
Vanessa Silva Rocha Boaventura/ Edvar de Sousa da Silva

EDITORIAL

Caros leitores,

É com grande satisfação que apresentamos o primeiro número de 2024 da Revista Científica Sítio Novo, trazendo uma seleção de artigos que abordam questões relevantes e inovadoras em diversas áreas do conhecimento científico. Nesta edição, destacamos seis artigos que contribuem significativamente para o avanço do saber em diferentes campos.

O primeiro artigo investiga a viabilidade das sementes de *E. uchi* submetidas a tratamentos pré-germinativos. Os resultados revelam a necessidade de encontrar métodos mais eficazes para promover a germinação dessas sementes, apresentando desafios importantes para a agricultura e conservação desta espécie.

Em seguida, um estudo examina o teor de sódio em salgadinhos industrializados, comparando os valores encontrados com as informações fornecidas pelos fabricantes. Os resultados ressaltam a importância da regulação e conscientização sobre os riscos associados ao consumo excessivo de alimentos ultraprocessados.

O terceiro artigo aborda os desafios enfrentados pelos estudantes ao escolherem um curso superior, com foco no curso de Engenharia Agrônômica. A pesquisa realizada no Instituto Federal do Tocantins destaca a importância de políticas educacionais que promovam a igualdade de oportunidades e a permanência dos alunos na graduação.

Outro trabalho apresenta um mapeamento dos solos plânticos e latossolos do Estado do Tocantins, explorando seu potencial agrícola e padrões de ocupação. Os resultados fornecem insights valiosos para o manejo sustentável desses solos em uma região de grande importância para a produção de grãos no Brasil.

Além disso, um estudo realizado na Universidade Federal do Norte do Tocantins analisa a alimentação escolar na rede pública, com o objetivo de mitigar as vulnerabilidades sociais e promover a segurança alimentar e nutricional. Os resultados destacam a necessidade de políticas públicas mais eficazes nesse campo.

Por fim, um trabalho apresenta um estudo de caso sobre a aplicação da matriz SWOT na gestão de agricultores familiares que praticam hidroponia em Araguatins - TO. Os resultados ressaltam as oportunidades e desafios enfrentados por esses empreendimentos, oferecendo insights importantes para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar.

Esses artigos refletem a diversidade e a qualidade das pesquisas científicas realizadas em nossas instituições acadêmicas. Esperamos que esta edição da Revista Científica Sítio Novo contribua para o avanço do conhecimento e inspire novas investigações em nossas comunidades acadêmicas e além.

Atenciosamente,

Kallyana Moraes Carvalho Dominices
Editora-Chefe

Avaliação da viabilidade de sementes de *Endopleura Uchi* (Huber) Cuatrec submetidas a tratamentos pré-germinativos

Adrielle Fernandes da Silva⁽¹⁾,
Daniela Pauletto⁽²⁾,
Túlio Silva Lara⁽³⁾,
Thiago Gomes de Sousa Oliveira⁽⁴⁾ e
Anselmo Júnior Corrêa Araújo⁽⁵⁾

Data de submissão: 2/2/2023 Data de aprovação: 8/12/2023.

Resumo – A germinação representa um dos principais desafios para a propagação da espécie *Endopleura uchi*. Mesmo em condições favoráveis, esse processo pode levar de 1 a 2 anos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade das sementes de *Endopleura uchi* submetidas a tratamentos pré-germinativos. Foram examinados os seguintes métodos: tratamento 1 – controle; tratamento 2 – imersão em água natural + desponte + substrato de areia; tratamento 3 – escarificação em quatro linhas longitudinais ao eixo do pirênio + choque térmico em água a 100°C + substrato de areia; tratamento 4 – desponte + choque térmico em água a 100°C + substrato de areia com cobertura de serapilheira; tratamento 5 – exposição do pirênio ao fungo *Pycnoporus* sp. + substrato de areia; tratamento 6 – pirênio sem qualquer beneficiamento exposto a condições ambientais. Adicionalmente, a degradação dos pirênios foi avaliada em termos de perda de massa. Os resultados revelaram que nenhum dos métodos testados promoveu eficientemente a germinação das sementes de *Endopleura uchi* durante o período de avaliação. Observou-se, ainda, que, quanto maior a perda de massa, mais deformado o pirênio se apresentou. No que diz respeito à viabilidade das sementes, os resultados indicaram uma baixa taxa de viabilidade, com 9% para o T2 e 3% para o T1 e o T5. Esses resultados sugerem a necessidade de buscar e identificar outros métodos pré-germinativos capazes de degradar o pirênio, preservando a semente de modo a possibilitar sua germinação. Assim, conclui-se que o objetivo não foi alcançado com os tratamentos avaliados, o que destaca a necessidade de investigações mais aprofundadas nessa área.

Palavras-chave: Extrativismo. Pirênio. Sementes florestais. Trifenil tetrazólio.

Evaluation of the viability of *Endopleura Uchi* (Huber) Cuatrec seeds submitted to pre-germination treatments

Abstract – Germination poses one of the primary challenges for the propagation of the *Endopleura uchi* species. Even under favorable conditions, this process can take from 1 to 2 years. In this context, the present study aimed to assess the viability of *Endopleura uchi* seeds subjected to pre-germination treatments. The following methods were examined: Treatment 1 - control, Treatment 2 - immersion in natural water + beheading + sand substrate, Treatment 3

¹ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. [*dry.fernandes1998@gmail.com](mailto:dry.fernandes1998@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5690-7459>.

² Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia, Rede Bionorte. Professora da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. [*danielapauetto@hotmail.com](mailto:danielapauetto@hotmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1855-6077>.

³ Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. [*tulio.lara@yahoo.com.br](mailto:tulio.lara@yahoo.com.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4669-3319>.

⁴ Mestrando em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná – UFPR. [*oliveira.tgso@gmail.com](mailto:oliveira.tgso@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4439-5724>.

⁵ Engenheiro Florestal. Técnico de Laboratório no Instituto de Biodiversidades e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará -UFOPA. [*anselmojunior.stm@gmail.com](mailto:anselmojunior.stm@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8649-5299>.

- scarification along four longitudinal lines to the axis of the pyrene + thermal shock in water at 100°C + sand substrate; Treatment 4 - beheading + thermal shock in water at 100°C + sand substrate with leaf litter cover, Treatment 5 - exposure of the pyrene to the fungus *Pycnoporus* Sp + sand substrate, and finally, Treatment 6 - the pyrene without any processing, exposed to ambient conditions. Additionally, the degradation of the pyrenes was evaluated in terms of mass loss. The results revealed that none of the tested methods effectively promoted the germination of *Endopleura uchi* seeds during the evaluation period. It was observed that the greater the mass loss, the more deformed the pyrene appeared. Regarding seed viability, the results indicated a low viability rate, with 9% for T2 and 3% for T1 and T5. These findings suggest the need to seek and identify other pre-germination methods capable of degrading the pyrene while preserving the seed to enable germination. Thus, it is concluded that the objective was not achieved with the evaluated treatments, highlighting the need for further in-depth investigations in this field

Keywords: Extractivism. Pyrene. Forest seeds. Triphenyl tetrazolium.

Introdução

O uchizeiro (*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec), também conhecido como uchi-amarelo, uchi-liso, uchipucu e fruta de pobre, pertence à família botânica Humiraceae. É nativo da Amazônia brasileira, com distribuição por toda a bacia amazônica nacional. No entanto, apresenta-se com maior frequência e abundância nos estados do Pará e Amazonas (Rios; Pastore Junior, 2011; De Menezes; Homma, 2014).

O uchizeiro é uma espécie arbórea de dossel alto. Quando em estado silvestre, pode atingir até 30 metros de altura e um diâmetro de um a três metros. Entretanto, quando encontrado em quintais agroflorestais, apresenta, em média, $7,3 \pm 3,2$ metros de altura e um diâmetro à altura do peito de $9,4 \pm 5,0$ cm (Shanley; Medina, 2005; Silva *et al.*, 2021a). Quanto ao fruto dessa espécie, ele possui coloração castanha ou verde-amarelo e é do tipo drupa oblongo-elipsóide, com estrutura morfológica composta pelo epicarpo (casca), mesocarpo (polpa), endocarpo (pirênio) e uma ou mais sementes (Rios; Pastore Junior, 2011; Silva *et al.*, 2021a).

Essa espécie possui diversas utilizações. Além do fruto, que é bastante apreciado pelas pessoas devido ao seu valor como alimento funcional, rico em antioxidantes (Hyacienth *et al.*, 2019), a casca da árvore é usada para fins medicinais, e a madeira, para carpintaria (Shanley; Gaia, 2004). Além disso, o uchizeiro possui características antifúngicas, mostrando potencial para o desenvolvimento de novos medicamentos (Falcão *et al.*, 2022). Uma avaliação realizada em Santarém, no Pará, mostrou que, além de o fruto ser utilizado como fonte de subsistência, sua comercialização gera renda para comunidades, contribuindo, assim, para a economia familiar (Silva *et al.*, 2021a). Nesse sentido, a espécie tem sido apontada para a indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética, demonstrando valor, contribuição para o crescimento econômico regional e potencial para o mercado mundial (De Oliveira *et al.*, 2021).

No entanto, um dos principais desafios para a propagação dessa espécie reside na germinação, que é um processo demorado, levando em média de 1 a 2 anos para que ocorra e resulte na formação de uma muda (De Menezes; Homma, 2014). Essa dificuldade é atribuída à presença de uma estrutura lenhosa e resistente que envolve a semente do *Endopleura uchi*, conhecida como pirênio. O pirênio é classificado como putâmem ou caroço e é morfológicamente definido como a parte central do fruto drupóide (Brasil, 2009a).

Sementes como as do *Endopleura uchi*, que, mesmo em condições favoráveis, não germinam (Homma, 2020) são consideradas dormentes (Kramer; Kozłowski, 1972), fato possivelmente atribuído à dormência mecânica. Isso se deve ao fato de que, mesmo com a permeabilidade à água, que é o caso do *Endopleura uchi*, os embriões, em sua maioria, não

conseguem se desenvolver devido à resistência mecânica proporcionada pelas estruturas que envolvem a semente.

Para tentar superar as dificuldades supracitadas, essas sementes passam por testes de germinação que visam superar a dormência. No entanto, devido ao longo período que algumas espécies levam para completar o processo de germinação, ao final de um teste de germinação malsucedido algumas sementes ainda podem conservar sua viabilidade. Em tais situações, torna-se necessário distinguir entre sementes viáveis e não viáveis por meio de testes que comprovem sua capacidade de germinação, como o teste de tetrazólio, que é recomendado pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009b).

O teste com tetrazólio (cloreto 2, 3, 5 - trifenil tetrazólio), utilizado para avaliar a qualidade das sementes, baseia-se na mudança de coloração dos tecidos vivos, identificando as sementes viáveis e inviáveis (Ramírez *et al.*, 2021; Cunha *et al.*, 2021; Borella *et al.*, 2020). Baseado na interação de uma solução de sal de tetrazólio com a semente, ocorre a liberação de íons pela respiração dos tecidos vivos, e estes são catalisados pelas enzimas desidrogenases, resultando na coloração vermelha (Fogaça *et al.*, 2011). Pelo fato de essa reação ocorrer no interior das células e não haver difusão do composto, o tecido vivo se destaca com coloração avermelhada, permitindo uma clara distinção entre tecidos viáveis (coloridos) e tecidos não viáveis (descoloridos), o que é facilmente perceptível a olho nu (Gonçalves; Garlet, 2021).

Considerando as características morfológicas do invólucro (pirênio) que envolve a semente do *Endopleura uchi*, as quais são apontadas como possíveis responsáveis pela germinação a longo prazo e em menor quantidade dessa espécie, surge a necessidade de avaliar por quanto tempo essas sementes se mantêm viáveis após a aplicação de tratamentos pré-germinativos. Portanto, a principal questão orientadora deste estudo foi investigar os efeitos de diferentes tratamentos na viabilidade das sementes da espécie em análise. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar a viabilidade das sementes de *Endopleura uchi* que foram previamente submetidas a tratamentos pré-germinativos.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes Florestais (LSF) da Universidade Federal do Oeste do Pará, situado em Santarém (PA). Utilizaram-se sementes de *Endopleura uchi* colhidas durante a safra de 2020 provenientes de quintais agroflorestais e de uma área de floresta primária localizada na Aldeia Muratuba, à margem esquerda do rio Tapajós (coordenadas -2°54'59.4" S e -55°12'22.0" W), inserida na Reserva Extrativista Tapajós Arapiuns, no município de Santarém (Figura 1). O registro desta pesquisa encontra-se cadastrado no Sisgen sob a identificação ABEA06A.

Figura 1 – Mapa de localização da Aldeia Muratuba, Santarém (PA)



Fonte: Os Autores (2023)

Para a realização do teste de germinação, os pirênios de *Endopleura uchi* foram submetidos a diferentes métodos destinados a superar a dormência. Nesse contexto, foram utilizados 600 frutos, os quais foram beneficiados por meio da remoção do mesocarpo (Figura 2), que é a parte comestível do fruto, possibilitando a liberação do pirênio. Vale destacar que esse beneficiamento não foi conduzido em um dos métodos empregados neste estudo (Tratamento 6), conforme detalhamento metodológico posterior.

Figura 2 – Pirênios de *Endopleura uchi* submetidos ao beneficiamento (remoção do pericarpo e mesocarpo)



Fonte: Os Autores (2023)

Existem diversos métodos testados para quebra de dormência em pirênios, entretanto são escassos os estudos voltados para o *Endopleura uchi* (Silva *et al.*, 2021b). Dessa forma, os cinco

métodos de superação de dormência utilizados neste estudo foram baseados em relatos de produtores, extrativistas, viveiristas e pessoas de comunidades tradicionais da região, que têm experiência com a espécie, tendo em vista a escassez de literatura sobre a germinação da espécie, limitada a artigos que relatam sua propagação por meio de mudas encontradas sob a planta-mãe.

Os pirênios foram submetidos a seis tratamentos distintos. O primeiro, denominado T1 - Controle, preservou a integridade do pirênio utilizando substrato de areia (Figura 3-A). O tratamento T2 consistiu na imersão do pirênio em água natural por três dias, combinada com o desponte (remoção de uma extremidade do pirênio), utilizando também o substrato de areia (Figura 3-B). O tratamento T3, por sua vez, compreendeu a escarificação do pirênio em quatro ranhuras longitudinais, seguida de um choque térmico em água a 100°C, resfriado até atingir a temperatura ambiente, acompanhado da utilização do substrato de areia (Figura 3-C). No tratamento T4, além do desponte e do choque térmico, o substrato foi coberto com cerca de 5 cm de serapilheira (Figura 3-D). No quinto tratamento, T5, o pirênio foi exposto ao fungo *Pycnoporus* sp por 24 horas usando uma solução aquosa e substrato de areia (Figura 3-E). Por fim, no tratamento T6, o pirênio foi exposto à condição ambiente, sem nenhum tratamento direto, mantido em sacos de ráfia fechados e exposto ao sol e à chuva (Figura 3-F). Cada tratamento se constituiu de 4 repetições com 25 pirênios cada.

Figura 3 – Pirênios de *Endopleura uchi* submetidos a tratamentos pré-germinativos



A) T1 – Controle; B) T2 – Imersão em H₂O natural + desponte + subs. areia; C) T3 – Esc. em quatro linhas longitudinais ao eixo do pirênio + choque térmico em água a 100°C com resfr. natural + subs. areia; D) T4 – Desponte + choque térmico em água a 100°C com resfr. natural até temperatura ambiente + subs. areia e cobertura de serapilheira; E) T5 – Exposição do pirênio ao fungo *Pycnoporus* sp. por meio de solução + subs. areia; F) T6 – Exposição do pirênio, sem beneficiamento, à condição ambiente, acondicionado em sacos de ráfia.

Fonte: Os Autores (2023)

Para os tratamentos 1 a 5, os pirênios foram dispostos em bandeja de plástico que foram mantidas em ambiente ventilado, com luz indireta natural durante o dia e escuro à noite, em temperatura ambiente. Pela ocorrência de fungos no T4 e pelas características do T5, optou-se pela não utilização de sala fechada de germinação, devido à possibilidade de contaminar outros experimentos. Ao longo da realização do teste de germinação, os tratamentos foram diariamente irrigados por meio de pipeta com água natural, com o objetivo de manter o substrato constantemente úmido. Essa condição era facilmente identificável visualmente, uma vez que a areia apresentava uma alteração de coloração quando estava úmida.

Para a avaliação do grau de degradação, antes da realização do teste de viabilidade com tetrazólio os pirênios foram submetidos a uma análise para avaliar o estado de deterioração de suas estruturas ao término do experimento de germinação, que se estendeu por um período de 541 dias. Nesse contexto, 192 pirênios foram empregados, com a seleção de 8 deles por repetição, totalizando, assim, uma amostra de 32 unidades por tratamento.

Pela ausência de critérios avaliativos de degradação de pirênios de *Endopleura uchi* na literatura, a equipe técnica do LSF envolvida no experimento estabeleceu em consenso critérios

visuais e táteis para gerar um gradiente de degradação dividido em 4 categorias. Assim, os critérios estipulados (Figura 4) para determinar os níveis de degradação foram os seguintes:

a) Descoloração: foi considerado que, quanto mais claro, mais degradado o pirênio, tendo sido esse critério atendido quando o pirênio apresentava os tecidos externos na coloração cinza (Figura 4a);

b) Resistência a força tátil: foi considerado que, quanto menos resistente, mais degradado, tendo sido esse critério incluído quando, empregando-se força com os dedos das mãos sobre o pirênio, sua estrutura apresentou-se menos resistente, resultando em afundamento da massa (Figura 4b);

c) Fissuras: para atribuir esse parâmetro, era fundamental observar o surgimento de sulcos longitudinais que se destacassem das estruturas iniciais do pirênio, manifestando fissuras ou ranhuras profundas (Figura 4c);

d) Degradação da parte lenhosa: para considerar esse critério, observou-se se havia partes lenhosas ausentes (cavidades ou porções) na estrutura do pirênio, indicando não integridade (Figura 4d).

Figura 4 – Critérios de degradação



A) Descoloração do pirênio; B) Pirênio que apresentou pouca resistência tátil; C) Pirênio apresentando sulcos longitudinais; D) Pirênio apresentando degradação da parte lenhosa.

Fonte: Os Autores (2023)

A partir disso, foram gerados os níveis de degradação dos pirênios, variando de 1 a 4, sendo: 1) minimamente degradado, quando, ao avaliar o pirênio, sua estrutura apresentou pelo menos um dos parâmetros preestabelecidos; 2) pouco degradado, quando apresentou dois dos parâmetros preestabelecidos; 3) mediantemente degradado, quando apresentou três dos parâmetros preestabelecidos; e 4) muito degradado, quando apresentou os quatro parâmetros preestabelecidos.

Por fim, avaliou-se a perda de massa dos pirênios entre o início e fim do período do experimento, relacionando a massa inicial dos pirênios (massa média de 100 pirênios) menos a massa final de pirênios por tratamento (massa média de pirênios em cada tratamento) obtida aos 541 dias de experimento.

Como, após 541 dias de condução do experimento, nenhum dos tratamentos apresentou germinação dos pirênios de *Endopleura uchi*, optou-se pela avaliação da viabilidade dessas sementes, utilizando-se o teste tetrazólio. Para essa análise, foram utilizados 8 pirênios por repetição para compor uma amostra de 32 unidades por tratamento, com um total de 192 pirênios. Os pirênios selecionados receberam um corte longitudinal, para a exposição das sementes, e, ao mesmo tempo, avaliou-se a integridade delas, considerando-se duas condições: a) íntegra - quando apresentavam tecidos em consistência dura e sem a presença de odor pútrido; e b) não íntegra - quando estas apresentavam consistência gelatinosa e odor

desagradável. A partir desse ponto, apenas as sementes que atenderam ao critério de integridade foram submetidas ao teste de tetrazólio, seguindo as diretrizes estabelecidas pelas Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009a).

Dessa forma, os pirênios seccionados foram imersos em água destilada com pH 6,8 e temperatura a 25°C, por um período de 16 horas, como forma de pré-umedecimento. Posteriormente, em ambiente com ausência de luz, as sementes foram expostas em 400 ml de solução de 2,3,5 – trifenil tetrazólio a 1% de concentração, em temperatura a 30°C, por 3h, para coloração dos tecidos vivos. Em seguida, prosseguiu-se com a avaliação visual, identificando-se: a) sementes viáveis - aquelas em que se observa coloração total ou parcial nos tecidos embrionários (Figura 5a); e b) sementes não viáveis - aquelas em que a coloração não está bem definida (Figura 5b).

Figura 5 – Pirênios de *Endopleura uchi* submetidos a solução de 2,3,5 – trifenil tetrazólio

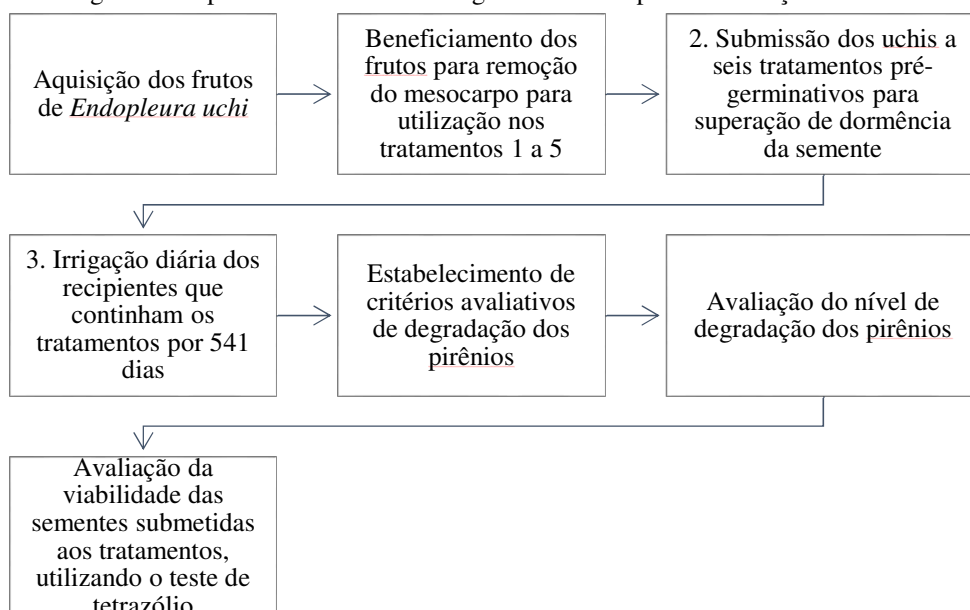


A) Semente viável apresentando coloração rosa; B) Semente inviável em que não houve coloração.

Fonte: Os Autores (2023)

A Figura 6 apresenta o fluxograma que ilustra resumidamente os procedimentos metodológicos adotados para a realização deste estudo. Esses passos foram essenciais para garantir a qualidade e a confiabilidade dos resultados obtidos.

Figura 6 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos adotados para a realização do trabalho.



Fonte: Os Autores (2023)

Resultados e discussões

Ao se avaliar o teste de germinação, observou-se que os pirênios de *Endopleura uchi*, submetidos aos cinco métodos de superação de dormência, não germinaram durante os 18 meses de observação, portanto, pode-se inferir que, nas condições realizadas, esses métodos não foram efetivos para essa espécie. Ressalta-se que é escassa a literatura sobre métodos eficientes na germinação de sementes recobertas por pirênio, em especial da espécie em estudo (Silva *et al.*, 2021a). É esperado que a germinação natural dessa espécie ocorra em torno de 12 a 24 meses (De Menezes; Homma, 2012) e que fatores como a baixa e a lenta taxas de germinação sejam limitantes para sua domesticação (De Menezes; Homma, 2014). Nesse sentido, a promoção da domesticação é apontada como imprescindível para sanar conflito de oferta de demanda de produtos extrativos alimentícios, como é o caso da espécie deste estudo (Homma, 2020).

Espécies com pirênio, em geral, têm dificuldade de germinação e precisam de um longo tempo para que esse processo ocorra, como é o caso da macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.), com período de germinação de 878 dias, e o tucumã do Amazonas (*Astrocaryum aculeatum* Meyer), com tempo de germinação natural variando de 730 a 1.044 dias (Parreira *et al.*, 2011; Rodrigues *et al.*, 2013).

Mesmo quando submetidos a diferentes métodos de quebra de dormência, algumas espécies com pirênio tendem a não ter seu tempo de germinação reduzido. Nesse sentido, estudo com *Schefflera morototoni* (Aubl) indicou que não houve eficiência dos tratamentos aplicados na germinação da espécie (Vilarinho *et al.*, 2019). De maneira semelhante, pesquisa envolvendo sementes de *Leopoldinia pulchra* Mart na qual foram utilizados métodos para superação de dormência não apresentou sucesso em acelerar a velocidade de germinação (Lima; Barbosa; Liberato, 2019). Por outro lado, estudos evidenciaram o efeito positivo do uso da embebição, escarificação, alternância de temperaturas e imersão em ácido giberélico, entre outros, na aceleração e no aumento da germinação (Silva *et al.*, 2021b; Sena; De Almeida, 2020; Maggioni *et al.*, 2023; Martinez-Menezes *et al.*, 2019). Em alguns casos, torna-se necessário o uso de técnicas suplementares, como demonstrado no estudo envolvendo pirênios de *Spondias mombin* L., no qual utilizou-se o armazenamento entre folhas de papel-filtro previamente embebidas em água como estratégia para remoção das sementes (Carvalho; Nascimento, 2020).

Na avaliação da degradação dos pirênios, ao comparar o percentual de degradação entre os tratamentos, identificou-se um gradiente. Esse gradiente iniciou-se no tratamento com o menor percentual de perda de massa (T5 - 19,2%), passando pelos tratamentos T1 (11,8%), T3 (20,5%), T2 (26%) e T6 (39%), até alcançar o tratamento com o maior percentual, T4 (45%). Notou-se, assim, que, à medida que a perda de massa aumentava, o pirênio apresentava deformações mais acentuadas.

O T5 foi o tratamento com maior percentual de pirênios nos níveis 1 e 2 - minimamente e pouco degradados (Tabela 1). Em contrapartida, o T4 não apresentou nenhuma unidade nessas categorias, destacando-se, por outro lado, no nível 3 (mediamente degradado) com a maioria de amostras. Para o maior grau de degradação (nível 4 – muito degradado), os tratamentos 4 e 6 foram os únicos que apresentaram amostras.

Tabela 1 – Porcentagem degradação dos pirênios de *Endopleura uchi* submetidos a tratamentos pré-germinativos

Tratamento*	Nível de degradação (%)			
	1	2	3	4
	Minimamente degradado	Pouco degradado	Mediamente degradado	Muito degradado
T1	6,3	53,1	40,6	0,0
T2	0,0	37,5	62,5	0,0
T3	34,4	46,8	18,8	0,0
T4	0,0	0,0	81,3	18,7

T5	46,9	46,9	6,2	0,0
T6	0,0	9,3	71,9	18,8

Onde: * T1 – controle; T2 – imersão em água natural + desponte + subs. Areia; T3 – escarificação em quatro linhas longitudinais ao eixo do pirênio + choque térmico em água a 100°C com resfriamento natural + subs. Areia; T4 - desponte + choque térmico em água a 100°C com resfr. natural até temperatura ambiente + subs. areia e cobertura de serapilheira; T5 - exposição do pirênio ao fungo *Pycnoporussp*, por meio de solução + subs. Areia; e T6 – exposição do pirênio, sem beneficiamento, a condições ambientes, acondicionado em sacos de rafia.

Fonte: Os Autores (2023)

Os tratamentos com maior percentual de degradação dos pirênios foram T4 (81,3%), T6 (71,9%) e T2 (62,5%), classificados como medianamente degradados (Tabela 1), apresentando, em sua maioria, descoloração, baixa resistência tátil e degradação do tecido lenhoso com surgimento de sulcos longitudinais. Esses números corroboram o percentual de massa perdida para os respectivos tratamentos, validando que, quanto maior a degradação, menor será a massa do pirênio.

Os três métodos que demonstraram as taxas mais elevadas de degradação (T4, T6 e T2) não se revelaram eficazes para promover a germinação de *Endopleura uchi* nas condições experimentais adotadas. Isso se deve ao fato de que, apesar da diminuição da resistência mecânica ocasionada pela degradação da parte lenhosa, não foi registrada a germinação de nenhuma semente nos tratamentos mencionados. Supõe-se que para o T4 essa ineficácia esteja atrelada ao impacto do choque térmico, uma vez que estudos de Murakami *et al.* (2011) e Nascimento (2013) que utilizaram esse mesmo método apontaram baixa ou nenhuma germinação para as espécies *Byrsonima cydoniifolia* e *Aegiphila sellowiana* Cham. Por outro lado, para o T2 que utilizou imersão em água, os resultados foram distintos do trabalho de Lima e Ferreira (2017) para a espécie com pirênio jaciara (*Syagrus sancona*), em que esse método se apresentou efetivo na quebra de dormência.

Por fim, ao se avaliar a viabilidade da semente por teste de tetrazólio, o número de sementes viáveis (SV), indicadas pelo teste de tetrazólio, após 18 meses de experimento foi de 18,8 % para o T2, o que corresponde a apenas 6 sementes de 32 sementes amostradas (Tabela 2). Os tratamentos T3 e T4 não apresentaram sementes nessas mesmas condições, o que pode estar associado ao método de choque térmico (água a 100°C), utilizado em ambos os tratamentos, corroborando os resultados de trabalho com sementes de *Aegiphila sellowiana* Cham, que, ao trabalhar com choque térmico (80°C por um período de 5 min.), resultou no comprometimento da estrutura da semente pela exposição a alta temperatura (Nascimento, 2013).

Tabela 2 – Percentual de pirênios de *Endopleura uchi* com sementes com integridade (avaliação visual e tátil) e com viabilidade (teste de tetrazólio)

Tratamento*	Nº total de pirênios	Sementes íntegras		Sementes viáveis	
		Unidade	%	Unidade	%
T1	32	2	6	1	3
T2	32	6	19	3	9
T3	32	0	0	0	0
T4	32	0	0	0	0
T5	32	1	3	1	3
T6	32	3	9	0	0

*T1 – controle; T2 - imers. em água natural + desponte + subs.areia, T3 – esc. em quatro linhas longitudinais ao eixo do pirênio + choque térmico em água a 100°C com resfr. natural + subs. areia; T4 – desponte + choque térmico em água a 100°C com resfr. natural até temperatura ambiente + subs. areia e cobertura de serapilheira; T5 – exposição do pirênio ao fungo *Pycnoporussp*, por meio de solução + subs.areia; e T6 – exposição dopirênio, sem beneficiamento, a condições ambientes, acondicionado em sacos de rafia.

Fonte: Os Autores (2023)

Quatro métodos apresentaram sementes íntegras, sendo 19% para T2, 6% para T1, 3% para T5 e 9% para T6. No entanto, a viabilidade dessas sementes foi baixa, com 9% das sementes viáveis para T2, 3% para T1 e 3% para T5.

Para se chegar a esses resultados, foi levada em consideração a coloração dos tecidos da semente. Nesse sentido, o tratamento em que os pirênios de *Endopleura uchi* foram expostos por 24 horas ao fungo *Pycnoporus* sp. (T5) resultou em apenas uma semente íntegra, com coloração rosada, o que permitiu que ela fosse considerada SV.

Por outro lado, no tratamento T1, foram observadas duas sementes íntegras e uma semente com características de viabilidade (SV). Esse método serviu como testemunha, uma vez que os pirênios foram conservados íntegros, sem intervenção. Já os pirênios submetidos ao T2 apresentaram seis sementes íntegras e 3 SV. Isto é, 9% das sementes apresentaram coloração rosa, indicando a viabilidade dessas sementes. Nesse método, foi utilizada a imersão em água natural por 72 horas, seguida de desponte e colocada em substrato areia.

Os métodos 3 e 4 não apresentaram sementes íntegras, logo não foram submetidos ao teste de tetrazólio. Já o método em que os pirênios sem beneficiamento foram expostos a condições ambientes e acondicionados em sacos de ráfia (T6), apesar de apresentar três sementes íntegras, nenhuma apresentou coloração uniforme para ser considerada viável.

A baixa viabilidade das sementes de *Endopleura uchi* apresentada neste trabalho é semelhante a resultados obtidos em estudo realizado por Silva *et al.* (2016), que, ao avaliar a viabilidade da espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze através do teste de tetrazólio, revelou baixo número de sementes viáveis. Gonçalves e Garlet (2021) ressaltam que existem poucos trabalhos científicos na literatura que abordem o estudo para utilização do teste de tetrazólio no controle da qualidade fisiológica das sementes em espécies florestais nativas, do domínio amazônico, e, em especial, para o *Endopleura uchi*, não foi identificado nenhum trabalho.

Considerações finais

Os métodos pré-germinativos avaliados para *Endopleura uchi* não se mostraram adequados para promover a germinação dessa espécie durante os 18 meses de observação.

Os resultados do teste de tetrazólio indicam que a viabilidade das sementes de *Endopleura uchi* foi baixa, mostrando a importância de se compreender e melhorar as condições de germinação.

O estudo ressalta a necessidade de novos trabalhos que busquem um método pré-germinativo que supere a resistência do pirênio que envolve as sementes de *Endopleura uchi* e promova uma germinação mais rápida e efetiva.

Referências

BORELLA, Daniela Roberta *et al.* Viabilidade de sementes de castanha-do-Brasil pelo teste de tetrazólio. **Nativa**, v. 8, n. 3, p. 336-343, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Glossário Ilustrado de Morfologia**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009a.

CARVALHO, José Edmar Urano de; NASCIMENTO, Walnice Maria Oliveira do. Water absorption and physiological responses of hog plum tree diaspores to storage. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s. l.], v. 42, 2020.

CUNHA, Maria do Carmo Learth *et al.* Protocolos de germinação e tetrazólio para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Aspidosperma pyrifolium* Mart. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 9, p. e57910918273-e57910918273, 2021.

DE MENEZES, A. J. E. A. de; HOMMA, A. K. O. Recomendações para o plantio do uxiizeiro. In: HOMMA, Alfredo. K. O (org.) **Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 321-328.

DE MENEZES, A. J. E. A.; HOMMA, A. K. O. Recomendações para o plantio do uxiizeiro. **Embrapa Amazônia Oriental - Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2012.

DE OLIVEIRA, Regis Tribuzy *et al.* *Endopleura uchi*: a review about its nutritional compounds, biological activities and production market. **Food Research International**, [s. l.], v. 139, p. 109884, 2021.

FALCÃO, Laura Trombini *et al.* *Endopleura uchi*: um breve resumo sobre suas propriedades farmacológicas e a importância das plantas medicinais para a sociedade contemporânea. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, [s. l.], v. 3, n. 11, p. e3112142-e3112142, 2022.

FOGAÇA, Cristiane Alves *et al.* Teste de tetrazólio em sementes de *Copaifera langsdorffii* e *Schizolobium parahyba*. **Floresta**, [s. l.], p. 895-904, 2011.

GONÇALVES, Pamela Porfírio; GARLET, Juliana. Teste de tetrazólio em sementes de espécies de domínio fitogeográfico amazônico. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 33, n. 2, p. 117-116, mar-ago. 2021.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. Amazônia: manter a floresta em pé ou plantar? **Revista de Economia e Agronegócio**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 1-17, 2020.

HYACIENTH, Beatriz M. S. *et al.* *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec, a medicinal plant with potential anti-inflammatory activity: a review of its phytochemistry and biological activities. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, [s. l.], v. 13, n. 7, p. 76-83, 2019.

KRAMER, Paul J; KOZLOWSKI, Theodore. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. p. 447-745.

LIMA, Pedro Raimundo; FERREIRA, Evandro José. Biometria de cachos, frutos e sementes e germinação de jaciara (Syagrus sancona H. Karsten. Arecaceae). **Enciclopedia Biosfera**, [s. l.], [s. l.], v. 14, n. 25, 2017.

LIMA, Suelen Costa; BARBOSA, Keillah Mara Nascimento; LIBERATO, Maria Astrid Rocha. Influência de tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de *Leopoldinia pulchra* Mart. **Journal of Chemical Information and Modeling**, [s. l.], v. 53, n. 9, p. 1689-1699, 2019.

MAGGIONI, R. de A. *et al.* Morphology and germination of *Aegiphila brachiata* Vell.: potential species for ecological restoration in atlantic forest. **Desarrollo Local Sostenible**, Curitiba, v. 16, n. 42, p. 31-47, 2023.

MARTINEZ-MENESES, Angie Lisseth *et al.* Germinación de semillas y establecimiento de plántulas de *Schefflera morototoni* (Araliaceae) y *Chamaedorea tepejilote* (Arecaceae). **Revista de Ciencias**, [s. l.], v. 23, n. 2, 2019.

MURAKAMI, Devanir Mitsuyuki. *et al.* Quebra de dormência de semente de muruci. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1257-1265, dez. 2011.

NASCIMENTO, Paulo do. **Coloração do fruto, tratamentos pré-germinativos e sua relação com a germinação e a qualidade de mudas de *Aegiphila sellowiana* Cham.** 2013. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2013.

PARREIRA, Lorena Silva *et al.* Germinação de espécies férteis do cerrado, no período de maio a setembro de 2010. **Intercursos Revista Científica**, [s. l.], v. 10, n. 1, 2011.

RAMÍREZ, Lyanna Hellen Sáenz *et al.* Viabilidade de sementes armazenadas de *Himatanthus sucuba* Wood pelo teste de tetrazólio. **Ciência Florestal**, [s. l.], v. 31, p. 333-349, 2021.

RIOS, Mary Naves da Silva; PASTORE JÚNIOR, Floriano. **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral.** 2011.

RODRIGUES, Paulo Hercílio Viegas *et al.* Propagação in vitro de tucumã do Amazonas. **Ciência Rural**, [s. l.], v. 43, p. 55-59, 2013.

SENA, Fernando Henrique; DE ALMEIDA, Jarcilene Silva. Avaliação da germinação de sementes de *Spondias tuberosa* Arr. dispersas por caprinos. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 186-193, 2020.

SHANLEY, Patricia; GAIA, Glória. A “fruta do pobre” se torna lucrativa: a *Endopleura uchi* Cuatrec. em áreas manejadas próximo a Belém, Brasil. **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación**, [s. l.], v. 3, p. 219-240, 2004.

SHANLEY, Patrícia; MEDINA, Gabriel (ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica.** CIFOR: Imazon, 2005.

SILVA, Adrielle Fernandes da *et al.* Caracterização dos frutos do uchi (*Endopleura uchi* (UBER) CUATREC) e sua importância para a Aldeia Muratuba, Santarém, Estado do Pará. In: Evangelista, W. V (org). **Produtos florestais não madeireiros: tecnologia, mercado, pesquisas e atualidades.** Guarujá: Editora Científica, 2021a. p. 124-147.

SILVA, Adrielle Fernandes da *et al.* Tratamentos pré-germinativos de espécies nativas do Brasil com propagação de sementes recobertas por pirênio. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 33, n. 3, p. 215 – 228, dez. 2021b.

SILVA, Bruna Ariane da *et al.* Critérios para condução do teste de tetrazólio em sementes de araucária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s. l.], v. 51, p. 61-68, 2016.

VILARINHO, Marcella Karoline *et al.* Quebra de dormência em sementes de *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al. **Enciclopédia Biosfera**, [s. l.], v. 16, n. 29, 2019.

Avaliação do teor de sódio em salgadinhos ultraprocessados na cidade de Coxim-MS

Justino Ferreira Arce ⁽¹⁾,
Geilson Rodrigues da Silva ⁽²⁾,
Hygor Rodrigues de Oliveira ⁽³⁾ e
Manoel Maria Soares de Lima Filho ⁽⁴⁾

Data de submissão: 23/4/2023. Data de aprovação: 4/4/2024.

Resumo – O estilo de vida da população moderna tem influenciado diretamente na forma como essas pessoas se alimentam, preferindo consumir produtos industrializados, como os salgadinhos ultraprocessados. Esses produtos possuem ingredientes que, consumidos de maneira inadequada, podem ser prejudiciais à saúde, como o sódio. Esse íon tem a função de regular os fluidos sanguíneos nos seres humanos, regulando a pressão arterial; porém, quando consumido de maneira exagerada, pode levar o indivíduo a desencadear várias doenças. Os salgadinhos ultraprocessados são alimentos consumidos mundialmente devido a suas variedades e praticidade. O presente estudo teve o objetivo de determinar o teor de sódio presente em salgadinhos ultraprocessados e comparar o resultado obtido através da análise com a informação fornecida pelo fabricante descrita no rótulo do produto. A metodologia empregada para se determinar o teor de sódio é a volumetria de precipitação seguindo o método de Mohr. Foram analisados nove tipos de salgadinhos ultraprocessados de marcas diferentes. Dentre essas amostras, cinco apresentaram valores menores para sódio, três apresentaram valores maiores, e uma apresentou um valor relativamente exato quando comparado com o rótulo descrito pelo fabricante. Todas as amostras analisadas neste trabalho estão dentro do padrão estabelecido pelo órgão responsável, que determina uma variação aceitável entre rótulo e produto de + 20%.

Palavras-chave: Método de Mohr. Rótulo. Salgadinhos Ultraprocessados. Sódio.

Evaluation Of The Sodium Content Of Ultra-Processed Snacks In The City Of Coxim-MS

Abstract – The lifestyle of the modern population has had a direct influence on the way they eat, preferring to consume industrialized products such as ultra-processed snacks. These products contain ingredients that, if consumed inappropriately, can be harmful to health, such as sodium. This ion has the function of regulating blood fluids in humans, regulating blood pressure, but when consumed excessively it can lead to various diseases. Ultra-processed snacks are ultra-processed foods, consumed worldwide due to their variety and practicality. The aim of this study was to determine the sodium content of ultra-processed snacks and compare the results obtained through analysis with the information provided by the manufacturer on the product label. The methodology used to determine the sodium content was precipitation

¹ Licenciado em Química pelo *Campus* Coxim, do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – IFMS. [*justinoarce2017@gmail.com](mailto:justinoarce2017@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9199-7401>.

² Doutor em Ensino de Ciências no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências do Instituto de Física do *Campus* Campo Grande da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS. [*geilsonrodrigues367@gmail.com](mailto:geilsonrodrigues367@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2899-185X>.

³ Professor doutor de Química pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS. Professor de Química do *Campus* Coxim, do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – IFMS. [*hygor.oliveira@ifms.edu.br](mailto:hygor.oliveira@ifms.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0844-0732>.

⁴ Professor Mestre em Química pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA. Professor de Química do *Campus* Coxim, do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – IFMS. [*manoel.filho@ifms.edu.br](mailto:manoel.filho@ifms.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3729-6760>.

volumetry using Mohr's method. Nine types of ultra-processed snacks from different brands were analyzed. Of these samples, five showed lower sodium values, three showed higher values and one showed a relatively accurate value when compared to the label described by the manufacturer. All the samples analyzed in this study are within the standard set by the responsible body, which determines an acceptable variation between label and product of + 20%.

Keywords: Mohr's method. Label. Ultra-processed snacks. Sodium.

Introdução

A vida agitada da população urbana moderna tem influenciado diretamente na forma como essa população se alimenta. Com a correria do dia a dia, as pessoas têm cada vez menos tempo de preparar seus alimentos e preferem, ou são obrigadas, a se alimentar com produtos industrializados, como enlatados, embutidos, queijos e salgadinhos ultraprocessados. Esses produtos se caracterizam pelo uso de sódio em sua fabricação, devido a esse íon possuir, em sua característica, a propriedade de conservar e realçar o sabor do alimento, destacando-se o cloreto de sódio (NaCl) como um dos mais utilizados (CONCEIÇÃO e SOUZA, 2021).

O consumo de sódio em quantidade adequada é necessário para um bom funcionamento das correntes sanguíneas, porém, quando consumido em excesso, o íon pode aumentar o risco de desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como a hipertensão arterial, enfermidades cardiovasculares e acidentes cerebrovasculares. Essas doenças são relacionadas como sendo causa da maioria das mortes, e responsáveis por 75% dos gastos da saúde pública no Brasil (COSTA; MACHADO, 2010; MEDEIROS, 2017). Crianças estão desenvolvendo essas doenças cada vez mais cedo, apontando que o grande causador desse fator seria o alto consumo de alimentos ricos em sódio. Dentre esses alimentos, um dos mais consumidos foram os salgadinhos ultraprocessados (FEDALTO *et al.*, 2011; CONCEIÇÃO e SOUZA, 2021).

Uma forma de se verificar a quantidade de nutrientes contida em cada alimento é através do rótulo. Sendo obrigatória pelas indústrias, a rotulagem deve informar a quantidade de sódio e de outros nutrientes que foram utilizados na fabricação de cada alimento vendido ao consumidor (ANVISA, 2003).

Partindo do conhecimento que os salgadinhos ultraprocessados estão entre os alimentos mais consumidos e que possuem em suas fórmulas o sal (NaCl), este trabalho tem como objetivo determinar o teor de sódio presente nesses produtos. Após a determinação desses teores, faremos a comparação entre o teor encontrado com o descrito no rótulo do produto. Essa informação ajudará o consumidor a refletir sobre a quantidade do produto que poderá ser consumida sem comprometer sua saúde. Para a determinação desses teores, foi utilizada a técnica analítica de volumetria de precipitação, método de Mohr. Esse método é utilizado para a determinação de cloretos (Cl^-) e brometos (Br^-), e através de cálculos estequiométricos, determina-se o teor do sódio de forma indireta.

Além disso, a rotulagem é um processo obrigatório para as indústrias fabricantes de alimentos embalados. A oficialização dessa obrigatoriedade foi definida e regulamentada, no Brasil, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA-2001), a partir de 2001, com o propósito de definir um regulamento que atendesse todo o Mercosul (Mercado Comum do Sul), fornecendo as informações nutricionais necessárias do produto, e assim permitindo a escolha de alimentos saudáveis, contribuindo para a diminuição de sobrepeso, obesidade e doenças crônico-degenerativas que estão relacionadas à alimentação (BELLUCO *et al.*, 2008; NETO *et al.*, 2020). Por meio da rotulagem, é repassada ao consumidor a quantidade de ingredientes que foram utilizados pelas indústrias para a produção do alimento. Munida dessa informação, a população decide a quantidade desse alimentos que pode ser consumida sem comprometer a saúde. A rotulagem deve trazer as seguintes informações sobre o produto

industrializado: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio. Uma variação de mais ou menos 20% é aceitável em relação ao valor energético e aos nutrientes informados em cada rótulo; além disso, deve-se declarar a quantidade da porção e sua respectiva medida caseira (ANVISA, 2003).

No que tange aos salgadinhos ultraprocessados, estes são alimentos industrializados, consumidos mundialmente devido a suas variedades, formas, sabores e praticidade, possuindo uma grande aceitação entre o público infantil. Esses produtos são produzidos, em sua grande maioria, a partir de milho e trigo. A comercialização desses alimentos rende às indústrias anualmente uma renda de mais de 1 bilhão de reais, com uma produção de 80 mil toneladas no Brasil ao ano (REIS *et al.*, 2020).

Já o método de Mohr é uma técnica de titulação em que é formado um composto pouco solúvel. Para que essa técnica seja utilizada, é necessário que a reação aconteça em um tempo curto, que o produto formado seja insolúvel, e que o ponto final seja bem visível (AGUIAR; VIEIRA; MAGALHÃES, 2018). Esse método é uma técnica analítica de volumetria direta, usada em laboratório, para determinação de íons cloretos e brometos. Essa técnica utiliza o nitrato de prata (AgNO_3) padronizado como titulante, só podendo ser realizada em pH neutro ou levemente alcalino, usando principalmente como indicador o cromato de potássio (K_2CrO_4). Uma vez isolados da amostra os íons cloretos ou brometos, realizam-se cálculos estequiométricos para a quantificação do teor contido em cada amostra. A titulação consiste em titular uma solução com concentração desconhecida, que contenha íons cloretos ou brometos, com a solução padrão de nitrato de prata, usando como indicador o cromato de potássio, sendo o ponto final uma mudança brusca de cor da solução (NETO; LEITE; AGUIAR, 2020).

Materiais e métodos

Para determinação do sódio através do método de Mohr, foi preciso isolá-lo na forma de cloreto de sódio (NaCl), como foi realizado no trabalho de Neto, Leite e Aguiar, (2020), em que foi analisado o teor de sódio de forma indireta em amostras de açafrão vendidos em feiras livres. Foram isolados os íons na forma de cloreto de sódio e, logo após, através de cálculos estequiométricos, foi determinado o teor de sódio contido em cada amostra.

Amostras

Foram analisadas nove amostras de salgadinhos ultraprocessados de diferentes marcas e sabores, coletadas no comércio da cidade de Coxim-MS, durante o mês de setembro de 2021. As amostras coletadas foram levadas para o laboratório do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul, *Campus* Coxim, para serem submetidas a técnica analítica de titulação por precipitação, segundo o Método de Mohr. Elas tiveram suas marcas ocultas, porém, seus sabores foram informados:

- S₁. Pimenta adocicada
- S₂. Cebola alho e queijo
- S₃. Bacon
- S₄. Cebola
- S₅. Presunto
- S₆. Queijo
- S₇. Requeijão
- S₈. Presunto
- S₉. Batata tradicional

Preparo das Amostras

O procedimento analítico adotado neste trabalho foi baseado no método descrito, no Manual de Métodos físico-químicos para análise de alimentos (INSTITUTO ADOLFO LUTZ,

2008), para determinação de cloretos e brometos, utilizando a técnica de volumetria de precipitação.

As amostras foram trituradas utilizando um microprocessador (mixer da marca Philips Walita) e colocadas em sacos plásticos. Em seguida, foram pesados cinco gramas de cada, em balança analítica (Marte, mod. AY 220), armazenadas em cépsulas de porcelana e levadas para a chapa aquecedora (Work Warmnest, mod. DB-IVA) durante duas horas. Ao término do período, foram retiradas e colocadas no forno mufla (Marquilabor, mod. F. 6,7) para calcinar, por cinco horas, à temperatura de 1.000 °C. Logo após, foram transferidas para um dessecador por dez horas. Após esse tempo, as amostras foram dissolvidas com água ultrapura e transferidas para um balão de 100 mL; posteriormente, completou-se o volume.

Titulação

Foi preparada a seguinte solução: Solução de Cloreto de Sódio (NaCl) 0,101 mol/L, pesou-se 0,5892 g de NaCl em um béquer, dissolveu-se com água ultrapura e, em seguida, transferiu-se para um balão volumétrico de 100 mL, completando o volume. Também foi preparada a solução de Solução Nitrato de Prata (AgNO_3) 0,0991 mol/L, sendo pesado, em uma balança analítica, 16,9160 g de AgNO_3 em um béquer, depois dissolveu-se com água ultrapura e, em seguida, transferiu-se para um balão volumétrico de 1.000 mL completando o volume. Logo após a preparação da solução de AgNO_3 , foi feita sua padronização utilizando a solução de NaCl 0,101 mol/L, e como indicador K_2CrO_4 . Foi preparado o indicador Cromato de Potássio (K_2CrO_4). A seguir, foram pesados, em uma balança analítica 2,5023 g de K_2CrO_4 em um béquer e, logo após, dissolveu-se com água ultrapura e transferiu-se para um balão volumétrico de 25 mL, completando o volume. Para a realização da titulação, foi necessário montar um kit, começando com suporte universal, bureta, béquer, balão e outros. Logo após, foi feita a padronização do AgNO_3 com NaCl.

Posteriormente, foram pipetadas 10 mL de cada amostra e transferidas para um erlenmeyer de 100 mL; então, foram acrescentadas três gotas do indicador K_2CrO_4 e, posteriormente, tituladas com a solução padrão de AgNO_3 até o aparecimento de uma solução de coloração vermelho tijolo. Todas as amostras foram tituladas em triplicatas, e foi realizado um teste do branco. Para o teste do branco, foram pipetadas 10 mL de água ultrapura em erlenmeyer de 100 mL, acrescentadas de três gotas do indicador K_2CrO_4 , e depois titulada com o AgNO_3 , anotando volume gasto para desconto nas titulações do sódio.

Resultados e discussões

Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos das concentrações de sódio contidos em cada salgadinho, sendo de cinco marcas diferentes. Em alguns desses, foram utilizados dois sabores diferentes da mesma marca. Essas amostras foram denominadas de S₁, S₂, S₃, S₄, S₅, S₆, S₇, S₈ e S₉. São apresentados também os valores de sódio informados pelo fabricante no rótulo dos produtos, além do porcentual em relação aos valores rotulados e os valores encontrados na análise.

Tabela 1 – Teores de sódio contidos em porções de 25 g de diferentes marcas de salgadinho

Amostra	Teor de sódio experimental (mg/25 g)	Teor de sódio no rótulo (mg/25 g)	Diferença (%) entre rotulagem e experimental
S ₁	175,27 + 4,78	223	- 21,40
S ₂	128,77 + 3,42	155	- 16,00
S ₃	318,81 + 3,99	389	- 18,04
S ₄	125,04 + 1,74	196	- 36,20
S ₅	156,22 + 7,61	153	2,10
S ₆	215,35 + 2,37	160	34,59

S ₇	223,61 + 5,62	175	27,78
S ₈	174,97 + 4,81	201	- 12,95
S ₉	158,48 + 2,88	129	22,85
Média	186,28	197,88	-17,27

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A análise por titulação mostrou que alguns resultados encontrados foram diferentes daqueles informados pelo fabricante. As amostras S₆, S₇ e S₉ apresentaram valores maiores quando comparados aos valores informados em seus respectivos rótulos, ficando acima do limite aceitável e, portanto, em desacordo com a variação estabelecida pela Anvisa. As amostras S₄ e S₁ mostraram valores menores quando comparados aos rótulos, ficando abaixo do limite estabelecido. No entanto, essas amostras, apesar de conterem menos sódio do que o informado no rótulo, estão em desacordo com a legislação. Já as amostras S₂, S₃ e S₈ apresentaram valores menores em relação aos valores informados pelo fabricante, porém, dentro do limite estabelecido pela Anvisa, que permite uma variação de +20% entre rotulagem e produto. Já a amostra S₅ apresentou um valor relativamente exato, se considerado o desvio padrão. Vale ressaltar que, na amostra S₃, apesar do resultado da análise mostrar um teor de sódio abaixo do descrito no rótulo, a quantidade sódio no produto é elevada, chegando a ser o triplo se comparado com a amostra S₉.

No trabalho de Gonçalves *et al.* (2016), com o objetivo de comparação e validação do método de Mohr na quantificação de sódio, foram analisadas seis amostras de salgadinhos ultraprocessados, utilizando como técnicas de quantificação o método de fotometria de chama e o método de Mohr. O resultado do trabalho aponta que, no método de fotometria de chama, a média para sódio entre os salgadinhos ultraprocessados foi 484,15 mg em uma porção de 100 g, e através do método de Mohr obteve-se uma média de 486,66 mg em uma porção de 100 g, método este utilizado neste trabalho. A diferença entre as duas técnicas utilizadas na pesquisa é de 2,51 mg de sódio em uma porção de 100 g. Essa diferença não é significativa, mostrando a eficácia do método de Mohr na quantificação de sódio em salgadinhos ultraprocessados.

Na pesquisa da ANVISA (2015), foram analisadas 27 amostras de salgadinhos ultraprocessados, utilizando o método de Espectrometria de Emissão Óptica por Plasma Acoplado e Espectrometria de Absorção Atômica com Chama, mostrando um resultado com média de 841 mg/100 g, estando esses resultados dentro do limite estabelecido pela organização e pelo Ministério da Saúde, que estabelece um valor de 1090 mg/100 g (ANVISA, 2015).

No trabalho realizado por Fedalto *et al.* (2011), foram analisados cinco salgadinhos ultraprocessados utilizando o método de Mohr, e a média encontrada foi de 219,8 mg de sódio em 100 g de salgadinhos ultraprocessados. Ao confrontarmos este trabalho, com média de sódio de 745,12 mg em uma porção de 100 g de salgadinho, com os demais trabalhos descritos, fica possível perceber que os resultados obtidos da média são maiores que os apresentados por Gonçalves *et al.* (2016) e Fedalto *et al.* (2011), e menor que o resultado da média apresentado pela ANVISA (2015).

A Portaria nº 34, de 13 janeiro de 1998, da Secretaria da Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, que rege os alimentos de transição para lactantes e crianças de primeira infância, estabelece um limite de 200 mg de sódio em uma porção de 100 g de alimento preparado para essas classes de consumidores. As crianças denominadas de primeira infância são aquelas cuja faixa de idade está entre 12 e 36 meses (ANVISA, 1998). De acordo com Costa e Machado (2010), as crianças estão desenvolvendo hipertensão arterial cada vez mais cedo, apontando como uma das principais causas o alto consumo de sódio. Portanto, uma criança nessa faixa de idade que consome 100 g de umas das marcas de salgadinho analisadas neste trabalho está ingerindo quase quatro vezes o valor recomendado. É importante ressaltar que,

para essa classe de consumidores, os salgadinhos ultraprocessados analisados neste trabalho estão acima do limite recomendado.

Considerações finais

A presente pesquisa teve o objetivo de quantificar o teor de sódio presente em nove tipos de salgadinhos ultraprocessados de cinco marcas e sabores diferentes, através do método de Mohr, e comparar o resultado encontrado com as descritas pelo fabricante no rótulo.

A média dos teores de sódio declarados nos rótulos dos salgadinhos ultraprocessados analisados neste trabalho é de 197,88 mg em uma porção de 25 g do alimento. Através da análise, foi evidenciado um valor médio de 186,28 mg em uma mesma porção de amostra, mostrando um valor de – 5,82% do teor declarado no rótulo.

A Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, estabelece uma variação de + 20% para nutrientes em relação ao valor informado pelo fabricante no rótulo do produto. Conclui-se então que cinco amostras excederam os limites, ficando abaixo ou acima dos recomendados, e quatro amostras ficaram dentro do limite permitido pela legislação vigente (ANVISA, 2003). Contudo, todos os valores encontrados excedem os limites estabelecidos para as lactantes e crianças de primeira infância.

Dessa forma, a população deve buscar uma alimentação mais saudável, atentando-se para a ingestão de alimentos com menores teores de sódio, optando, sempre que possível, por alimentos naturais de origem conhecida. Quando não for possível se alimentar de produtos naturais, deve-se atentar para os rótulos dos processados, preferindo sempre os alimentos que contenham menor teor de nutrientes, pois eles podem ser prejudiciais à saúde.

Referências

AGUIAR, P. G.; VIEIRA, A. K. A.; MAGALHÃES, D. R. Determinação de cloreto em soro fisiológico. In: VII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFNMG, 2019, Araçuaí (MG). **Anais** [...]. Araçuaí: IFNMG – *Campus Araçuaí*, 2019. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/81691.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

ANVISA. **Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998**. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimentos de Transição para Lactentes e Crianças de Primeira Infância. Brasília: ANVISA, 1998. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/1998/prt0034_13_01_1998_rep.html. Acesso em: 10 fev. 2022.

ANVISA. **Resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: ANVISA, 2001. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012_02_01_2001.html. Acesso em: 10 fev. 2022.

ANVISA. **Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Brasília: ANVISA, 2003. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.htm. Acesso em: 15 out. 2019.

ANVISA. **Informe técnico nº 69/ 2015**. Teor de Sódio nos Alimentos Processados. Brasília: ANVISA, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/informes-anexos/69de2015/arquivos/411json-file-1#:~:text=Os%20resultados%20das%20an%C3%A1lises%20de%20s%C3%B3dio%20em%2>

Obiscoitos%20salgados%20representam,superior%20ao%20valor%20m%C3%Adnimo%20encontrado. Acesso em: 15 mar. 2022.

BELLUCO, B. *et al.* Composição centesimal e rotulagem de biscoitos tipo cookie com gotas de chocolate “cookyttos”. In: 6ª MOSTRA ACADÊMICA UNIMEP, 2008, Piracicaba. **Anais [...]**. Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba, 2008. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/6mostra/4/420.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

CONCEIÇÃO, Rafael Dos Santos.; SOUZA, Iara, Leão, Luna.; Hipertensão arterial na infância: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. e484101119935, 2021.

COSTA, Fabiana, Pires.; MACHADO, Sandra, Helena.; O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influência na pressão arterial das crianças? **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 15, Suplemento 1. p. 1383-1389, 2010.

FEDALTO, M. B. *et al.* Determinação do teor de sal em salgadinhos de milho e possíveis consequências na alimentação infantil. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 47-52, 2011.

GONÇALVES, M. X. *et al.* Análise comparativa do teor de sódio em salgadinhos de milho por diferentes métodos. In: 56º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 2016, Belém. **Anais [...]**. Belém: ABQ, 2016. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2016/trabalhos/10/10331-22045.html>. Acesso em: 10 abr. 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MEDEIROS, Mariana, Alves.; **Ingestão de sal em população adulta mundial: uma revisão integrativa**. 2017. Monografia (Especialização em Gestão da Produção de Refeições Saudáveis) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/21068/1/2017_MarianeAlvesMedeiros_tcc.pdf. Acesso em: 19 mar. 2020.

NETO, Irineu, Ferreira da Silva.; LEITE, Inácia, Bruna.; AGUIAR, Annalu, Moreira, Aguiar. Análise bromatológica do teor de sódio no condimento em pó açafrão. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 6, p. 173-183, 2020.

REIS, V. S. *et al.* Avaliação do teor de sódio em salgadinhos comerciais e da rotulagem de acordo com a RDC nº 26/2015 sobre alergênicos alimentares. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 23, e2019093, 2020.

Perfil do aluno ingressante do curso de Engenharia Agrônômica do IFTO - *Campus Palmas*

Dára Beatriz Vieira de Sousa⁽¹⁾,
Karolayne Bevane Ribeiro da Cruz⁽²⁾,
Mayda Coelho Barbosa da Silva⁽³⁾ e
Clauber Rosanova⁽⁴⁾

Data de submissão: 8/7/2023. Data de aprovação: 25/3/2024.

Resumo – A escolha do curso superior apresenta diversos desafios, que vão desde as expectativas da própria família e do futuro graduando com relação ao curso escolhido, até o custo dessa formação. Dentro disso, deve-se levar em conta vários fatores, como por exemplo a carga horária do curso, a necessidade de trabalhar, os custos gerados ao se frequentar uma instituição de ensino, seja ela pública ou particular, entre outros. O curso de Engenharia Agrônômica é uma alternativa entre os diversos cursos superiores existentes no país, mostrando-se como uma possibilidade de realização profissional. O presente estudo foi realizado no Instituto Federal do Tocantins (IFTO), *Campus Palmas*. A metodologia foi executada através da técnica de coleta de dados, por meio de uma pesquisa exploratória de caráter quantitativo e qualitativo, tendo como grupo-alvo os alunos ingressantes do curso de Engenharia Agrônômica do ano de 2023.1. Dessa forma o presente estudo foi elaborado a fim de traçar o perfil do aluno ingresso no primeiro ano do curso, visando compreender sua escolha quanto ao curso, à instituição e aos motivos que possam levar o estudante a se evadir da graduação.

Palavras-chave: Evasão. Ingresso. Perfil Acadêmico.

Profile of the Enrolling Student of Agronomic Engineering in IFTO - *Campus Palmas*

Abstract – Choosing a higher education course presents several challenges, ranging from the expectations of the family alongside the future graduate in relations to the chosen major as well as the costs of this graduation. Therefore, several factors must be taken into account, such as the course load, the need to maintain a job, the costs generated by attending an educational institution, either it being a public or private institution, among many other factors. The Agronomic Engineering course is an alternative among the various higher education courses in the country, showing itself as a possibility of professional fulfillment. The present study was carried out at the Federal Institute of Tocantins, *Campus Palmas*. The methodology was carried out through the technique of data collection, through an exploratory research of a quantitative and qualitative nature, having as a target group the freshmen students of the Agronomic Engineering course of the year 2023/1. In this way, the present study was elaborated in order to outline the profile of the student entering the first year of the course, aiming to understand their choice regarding the course, the institution and the reasons that lead them to drop out of

¹ Graduanda em Engenharia Agrônômica do *Campus Palmas*, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. *darabeatriz5440@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4243-970306395605127>.

² Graduanda em Engenharia Agrônômica do *Campus Palmas*, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. *spfc-karol@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0573-670X07453929113>.

³ Graduanda em Engenharia Agrônômica do *Campus Palmas*, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. *maydacbarbosa@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0985-121506794504162>.

⁴ Professor doutor dos Cursos Superiores de Zootecnia e Engenharia Agrônômica do *Campus Palmas*, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. *clauber@ifto.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6772-150524940743802>.

graduation. Scenario that instigates the need for improvements in the course, in order to reduce the incidence of the dropout rate and give greater opportunity and mainly accessibility to students who need to work while they go through their graduation, allowing everyone an equal education.

Keywords: Evasion. Entering. Academic profile.

Introdução

A escolha de um curso universitário apresenta diversos desafios, desde as expectativas dos familiares e futuros graduados em relação ao curso escolhido até o custo dessa formação. Dentro disso, deve-se levar em conta vários fatores, como por exemplo a carga horária do curso, a necessidade de trabalhar ou não, os custos gerados ao se frequentar uma instituição de ensino, seja ela pública ou particular, entre outros. Nesse processo, deve-se considerar também, que o ingresso em um curso superior tem como base o entendimento de que a educação permite a capacitação humana, e, com isso, a melhoria da qualidade de vida e um emprego garantido (Martins; Machado, 2018).

O curso de Engenharia Agrônômica é uma alternativa entre vários cursos universitários do país. No Brasil, as primeiras escolas agrônômicas surgiram durante o reinado imperial, e sua criação esteve diretamente relacionada ao fim da escravidão e à crise da indústria açucareira na região Nordeste. Nesse contexto, a primeira escola agrônômica do Recôncavo Baiano foi criada em 1875, no Imperial Instituto Bahiano de Agricultura, e atualmente está integrada à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, *Campus Cruz das Almas*. Uma segunda escola agrícola foi criada no município de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul, em 1883 e hoje faz parte da Universidade Federal de Pelotas (Elias, Rombaldi e Meneghello, 2003).

No Brasil, o curso foi oficializado apenas 35 anos após a criação da primeira escola agrônômica, por meio do Decreto Presidencial nº 8.319, de 20 de outubro de 1910 (Cavallet, 1999), e em outubro de 1933 profissão foi regulamentada, por meio de Decreto nº 23.196. Entretanto, até a década de 1960, o ensino de agronomia explicitava a formação para o trabalho, sendo voltado às questões centrais do Ministério da Agricultura e a serviço da produção agrícola da época. A partir da década de 1970, porém, o Ministério da Educação passou a tratar da política educacional do curso, pautada prioritariamente na formação de um indivíduo para atuar em determinada área e não apenas na produção, como preconizava o Ministério da Agricultura (Cavallet, 1999).

Segundo Cavallet (1999), a agronomia deve buscar uma base de conhecimentos ampla e pluralista que, paralelamente ao processo de contribuir tecnicamente com a produção, lhe possibilite construir e contribuir para que se possa delinear um desenvolvimento integral, levando em conta todas as interações, desdobramentos e necessidades do meio agrário.

A universidade, pode se manifestar como um ambiente prazeroso de crescimento pessoal e profissional para o discente, como também poderá se caracterizar por ser um ambiente gerador de frustração, angústia e dificuldades caso o curso não seja realmente o almejado ou se não houver adaptação do calouro (Albuquerque, 2008). Com isso, é necessário refletir sobre os motivos que levam à evasão dos alunos nos cursos superiores, para que assim se possa buscar por soluções que amenizem esse quadro.

De acordo com matéria publicada por Nascimento (2020), um dos motivos da evasão é o fato de os alunos não conseguirem conciliar o trabalho com os estudos. Nesses casos, a necessidade de trabalhar tem ligação com a baixa renda familiar desses alunos, que faz com que todos os membros familiares tenham de trabalhar para custear suas necessidades. Muitas vezes a faculdade dispõe de matrizes curriculares que não levam em consideração a necessidade dos alunos em conciliar os estudos com o trabalho, fato que induz o aluno a refletir sobre o que priorizar naquele momento, optando-se, por vezes, pelo trabalho, quando o estudante pertence a uma classe socioeconômica baixa.

Diante dessa premissa, a presente pesquisa foi elaborada a fim de traçar o perfil do aluno ingresso no primeiro ano do curso no que se refere aos seguintes aspectos: a) dados pessoais; b) motivação para inserção no curso; c) perfil socioeconômico; d) experiência como universitário; e) curso, e f) instituição de ensino (IFTO). Visa-se, assim, compreender, o perfil dos alunos ingressantes e dispor, de um aporte para as avaliações sobre o direcionamento da grade curricular do curso, considerando-se a realidade regional, e para adoção estratégias para servir de suporte a eventuais mudanças benéficas, construtivas, mantendo o curso atrativo aos alunos.

Materiais e métodos

O estudo foi realizado no Instituto Federal do Tocantins (IFTO), *Campus* Palmas. A metodologia foi executada através da técnica de coleta de dados, por meio de uma pesquisa exploratória de caráter quantitativo e qualitativo, tendo como grupo-alvo os alunos ingressantes do curso de Engenharia Agrônômica do ano de 2023.1.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado com questões fechadas, com um número diferente de alternativas para cada questão. A aplicação de um questionário pode ser caracterizada como pesquisa de campo, que “é aquela que se utiliza para obter informações e/ou conhecimento sobre o problema para o qual se busca uma resposta, ou uma hipótese a ser comprovada, ou mesmo descobrir novos fenômenos ou relações entre eles” (Marconi; Lakatos, 2011).

A pesquisa quantitativa/qualitativa dividiu-se em quatro etapas distintas: elaboração e revisão do instrumento de coleta de dados (questionário); aplicação em sala de aula; tabulação e análise dos dados obtidos; e conclusões, como proposto por Cassiano e Piñol (2004), mas com as devidas adaptações às condições dispostas no momento de desenvolvimento da pesquisa.

A construção da pesquisa foi baseada nos questionários do Enade utilizados para traçar o perfil dos alunos ingressantes. Os quais foram convidados a participar da pesquisa. Cada acadêmico respondeu voluntariamente aos questionários, após a assinatura do Termo de Livre Consentimento (TCLE). No caso, daqueles que não tinham 18 anos completos, a assinatura foi realizada pelo seu tutor legal, com a preservação da identidade do estudante. Antes da aplicação dos questionários, foi realizada uma explanação sobre o objetivo da pesquisa, que era conhecer melhor os perfis acadêmicos existentes na turma de modo a, possibilitar encaminhamentos baseados em dados reais.

O questionário foi respondido por 33 dos 38 alunos matriculados no primeiro semestre do ano de 2023, por meio do aplicativo de gerenciamento de pesquisas Google Forms, contendo 52 (cinquenta e duas) questões subdivididas em 6 seções, sendo elas: a) dados pessoais (8 questões); b) inserção no curso de graduação (10 questões); c) perfil socioeconômico (8 questões); d) experiência como universitário (5 questões); e) escolha do curso (14 questões); e f) instituição de ensino – IFTO (7 questões).

Os dados coletados foram interpretados por meio de frequências absolutas e percentuais relacionados a cada item proposto e apresentados em forma de tabelas, gráficos e figuras.

Resultados e discussões

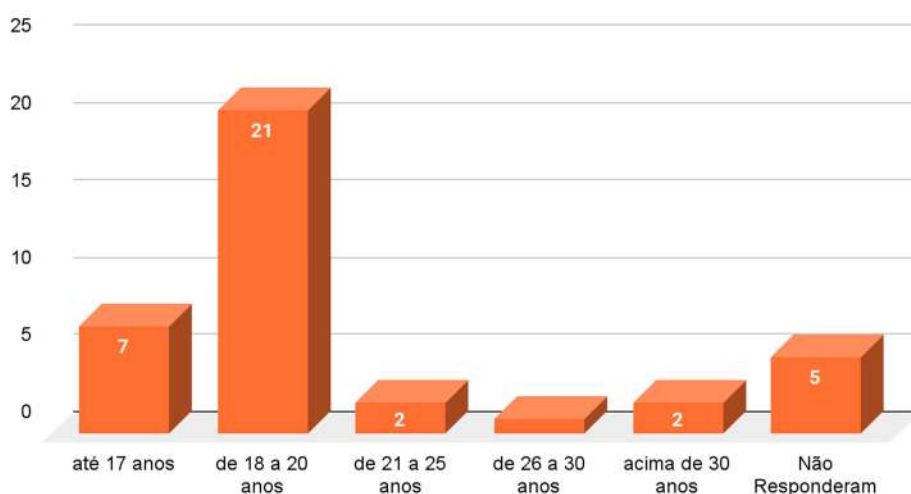
Após compilação dos dados, conseguiu-se visualizar que aproximadamente 86,8% dos alunos ingressantes do curso de Engenharia Agrônômica responderam à pesquisa (33 dos 38 matriculados). Semestralmente, são ofertadas 40 vagas para o curso.

Aferindo esses dados, é possível notar que desse total, 44,7% são do sexo masculino e 42,1% são do sexo feminino, levando-se em consideração, que 13,2% não responderam ao questionário. Esses dados mostram que atualmente, a preferência pelo curso não se restringe aos homens, e que as mulheres vêm ganhando espaço nesse ramo. Pela observação histórica dos dados resultantes, o aumento do número de mulheres na graduação em Engenharia

Agrônômica pode ser analisado como um campo de lutas por direitos sociais que finalmente farão com que as mulheres firmem seu espaço de trabalho na agronomia, consequência da força de trabalho feminina.

Ao analisar os dados, foi possível notar, inclusive, que a faixa etária dos ingressantes (Gráfico 01) está predominantemente entre 18 e 20 anos (55,3%), ou seja, muitos dos jovens já saem do ensino médio tendo uma definição sobre qual carreira pretendem seguir. Nesse sentido, Mancebo e Fávero (2004) afirmam que o crescente potencial da educação superior é formado por jovens entre 17 e 23 anos. Ronca e Ramos (2010), por sua vez, relataram que a proporção de jovens cursando o ensino superior aumentou de 6,9% para 13,9% no período de 1998 a 2008.

Gráfico 1 – Idade dos ingressantes



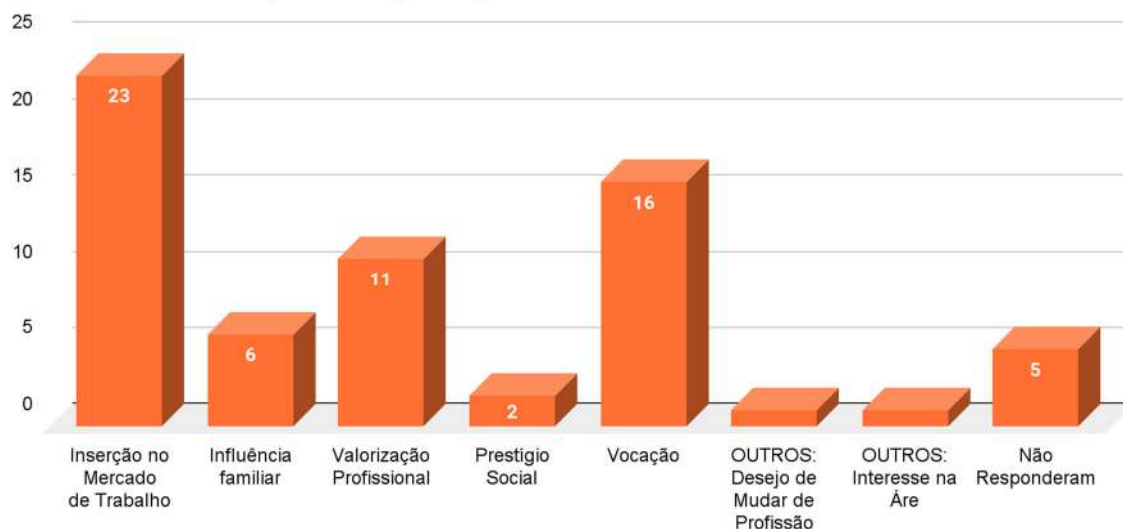
Fonte: Autoria própria (2023)

O ensino médio tem papel preponderante na formação escolar de qualquer estudante, principalmente por ser a etapa conclusiva da educação básica, fundamental para a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos e preparação do indivíduo. No que tange à formação de ensino médio, o estudo mostrou que 44,7% dos estudantes que responderam ao questionário cursaram o ensino médio integrado à educação técnica profissional, e 42,1% frequentaram o ensino médio regular.

Tratando-se da opção de curso, 72,7% dos estudantes relataram que a Engenharia Agrônômica sempre foi sua primeira opção, e apenas 13,2% disseram que era sua segunda opção de curso. A escolha de um curso superior parece estar associada às preferências, ao gosto e à "vocação" individual. Mesmo quando a escolha não foi correta ou o curso superior não é da área profissional de preferência, é possível descrever esse processo de decisão como uma percepção de escolha que não foi ao encontro do desejo do aluno (Braga; Peixoto, 2006).

Isso se comprova por meio dos dados coletados, que mostraram que a escolha do curso superior (Gráfico 02) deu-se devido à inserção no mercado de trabalho (60,5%), pela vocação pessoal (42,1%), pela valorização profissional (28,9%) e, ainda, por influência familiar (15,8%). Esse gráfico mostra que a inserção no mercado de trabalho é um objetivo pensado pelos jovens desde a escolha do curso. Segundo Rocha (2011), tornou-se uma etapa desejável, inescapável e definitiva.

Gráfico 2 – Motivo de os ingressantes optarem pelo curso



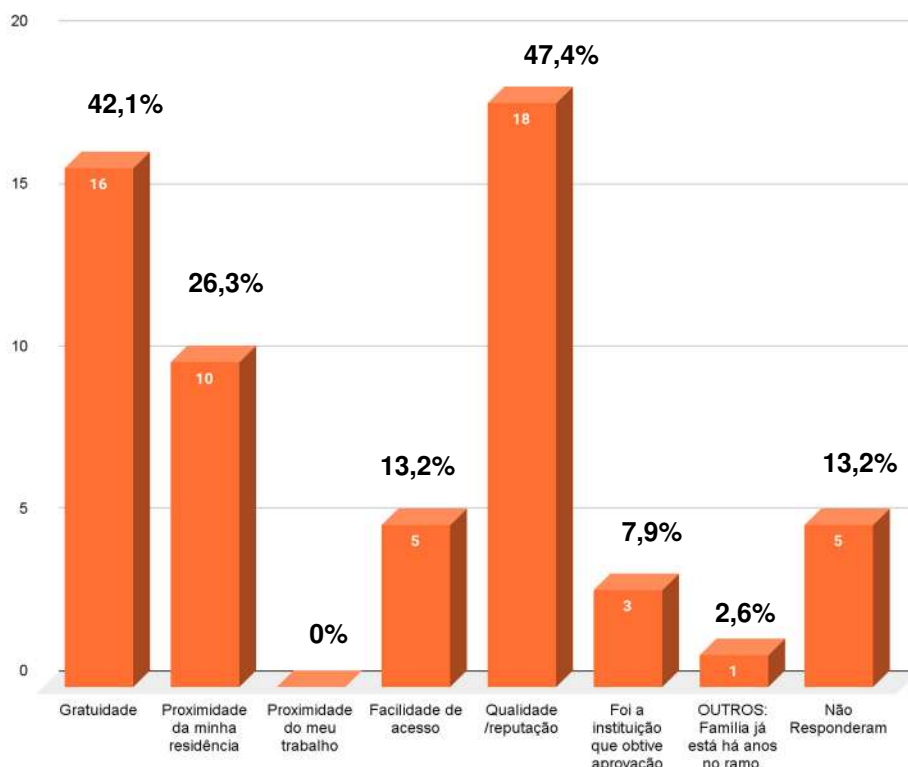
Fonte: Autoria própria (2023)

Obs.: Questão de Múltipla Escolha.

Outro fator que pode influenciar na escolha do curso é a existência de produtor rural na constituição familiar, pois, dos 33 participantes da pesquisa, 21 (55,3%) relataram em outra pergunta no questionário possuir ligação com o meio rural. A literatura aponta a família como um dos principais fatores que auxiliam ou dificultam o momento da escolha e a decisão do jovem. Os jovens pertencem a uma família, que tem uma história e características próprias adquiridas ao longo do tempo (Bock; Aguiar, 1995 *apud* Santos, 2005). Podemos ver claramente no curso de Engenharia Agrônoma que a maioria dos pais ou constituintes do grupo familiar são agricultores, de modo que a família tem influência indireta na decisão dos filhos, seja pelo meio onde vivem, seja pelo custeio da faculdade. Sendo assim, a escolha do curso não afeta apenas o jovem individualmente, mas todo o grupo familiar é afetado de alguma forma pela sua decisão (Bohoslavsky, 1987).

Já a escolha pelo IFTO como instituição de ensino (Gráfico 03), mostrou-se ser, em 42,1% dos casos, devido à gratuidade do curso, e 47,4% em virtude da qualidade e reputação da instituição, levando-se em consideração que os demais cursos de Engenharia Agrônoma de Palmas, com exceção do curso do IFTO e do da UNITINS, são em instituições particulares.

Gráfico 3 – Razão de escolha da instituição

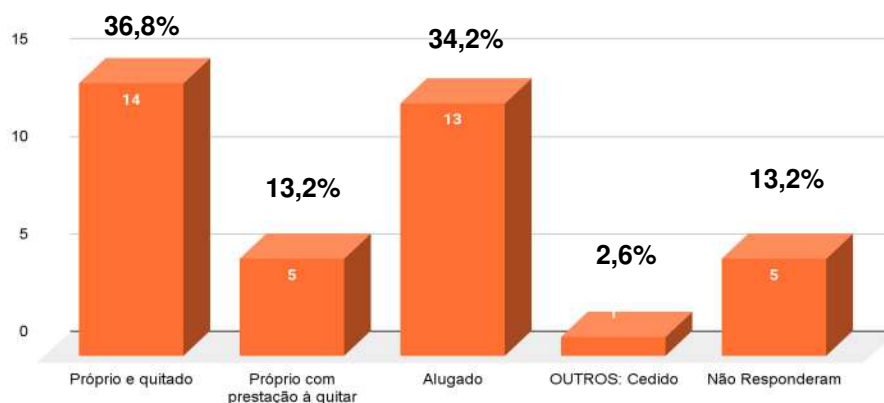


Fonte: Autoria própria (2023)

Obs.: Questão de Múltipla Escolha.

Quanto ao imóvel (Gráfico 04) em que residem, 36,8% disseram ser próprio e quitado, outros 34,2% relataram morar em imóvel alugado e 13,2% em imóvel próprio, mas com prestações a quitar. Esses dados mostram que muitos alunos necessitam ter uma renda para poder custear despesas como o aluguel e as prestações do imóvel em que residem, e, por mais que morem com seus pais, parentes ou cônjuge, às vezes é necessário contribuir com a renda familiar.

Gráfico 4 – Imóvel em que reside

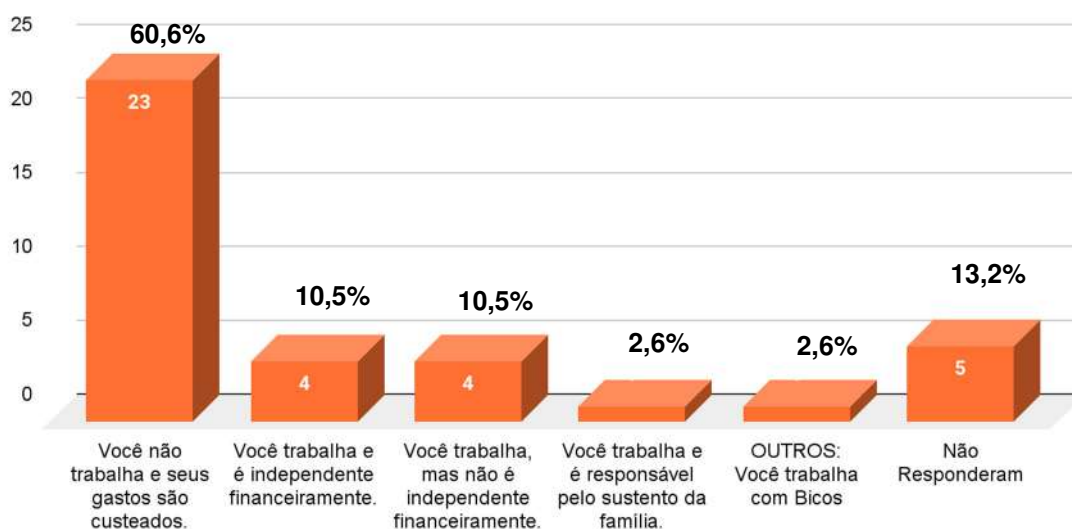


Fonte: Autoria própria (2023)

Quando questionados quanto à participação na renda familiar (Gráfico 05), obtivemos resultados que mostram que 60,6% dos alunos não trabalham e têm seus gastos custeados; outros 10,5% trabalham e são independentes financeiramente; outros 10,5% disseram que trabalham, mas não são independentes financeiramente; 2,6% são responsáveis pelo sustento familiar; e 2,6% fazem “bicos” para ajudar a complementar a renda de sua família. Diante disso, Marques e Silva (2017) relatam que a expansão, a democratização e a maior oferta de cursos universitários, incluindo o ensino superior noturno e o ensino a distância, proporcionaram a acessibilidade do trabalhador-aluno ao curso superior nesse horário e também de estudantes com menor poder aquisitivo às universidades públicas e mesmo às privadas.

No entanto, mesmo que esse aluno esteja estudando em uma faculdade pública, ainda há custos associados a esse treinamento acadêmico, incluindo, entre outros, viagens, alimentação, materiais e itens culturais. Dessa forma, muitos desses estudantes têm conciliado o trabalho remunerado com os estudos, às vezes também em horários alternativos e fins de semana, os famosos “bicos”. Porém, nem sempre é possível conciliar as atividades do trabalho com as da universidade, principalmente em cursos integrais, como é o caso do curso de Engenharia Agrônoma da instituição pesquisada neste estudo. Provavelmente, esse é um dos fatores que podem ter influenciado o maior número de alunos não trabalhando no atual estudo, mesmo já exercendo atividades remuneradas ou mesmo nunca tendo trabalhado, pois agora terão que se dedicar integralmente ao curso. Pensando nisso, e para se manterem apenas nos estudos, esses alunos relataram que seus pais ou responsáveis são seus financiadores nessa fase da vida.

Gráfico 5 – Participação na vida econômica familiar



Fonte: Autoria própria (2023)

Durante o início do curso superior, podem ocorrer decepções quanto à expectativa criada, às relações universitárias, à estrutura da universidade e à metodologia de trabalho acadêmico (Moreira, 1997). Dessa forma, quando questionados quanto à expectativa pessoal em relação ao curso, dados mostram que 73,7% esperam adquirir conhecimentos, habilidades e atitudes que melhor os preparem para o mercado de trabalho, mas esperam também que, ao decorrer do curso, possam ter mais oportunidades de visitas de campo para pesquisas e extensão, a fim de agregar mais conhecimento e experiência (44,7%).

Os estudantes relataram também, que a maior dificuldade em se manter no curso é a necessidade de trabalhar, (31,6% dos acadêmicos), e o turno do curso também se mostrou como

um problema na manutenção desses alunos, representando 23,7% dos ingressantes que responderam ao questionário.

Por fim, dos 33 alunos, 42,1% esperam poder cursar, ao menos, uma pós-graduação enquanto exercem a profissão. Outros 18,4% esperam se consolidar no mercado, trabalhando em empresas privadas, em busca de estabilidade. Para isso, a instituição se torna crucial para a formação profissional e inserção do aluno no mercado após formado.

Considerações finais

Concluiu-se que o perfil do aluno ingressante no curso de Engenharia Agrônômica do IFTO - *Campus* Palmas, deu-se pela participação quase que igualitária entre os gêneros, (44,7% do gênero masculino e 42,1% do gênero feminino) e com, maioria de jovens (55,6% são da faixa etária de 18 a 20 anos).

O curso em questão foi a primeira opção dos ingressantes, os quais têm grande influência familiar, compreendendo a realidade de 55,3% dos acadêmicos.

Por fim, o perfil do aluno ingressante na instituição quanto, ao cenário escolar, é composto, em sua maioria, por estudantes de escola gratuita (dos 33 acadêmicos entrevistados, 76,3% vieram da rede pública), enquanto apenas 10,5% representam acadêmicos oriundos da rede privada. Esse cenário instiga a necessidade de melhorias no curso de graduação, a fim de diminuir a taxa de evasão, alimentada pela grande necessidade de trabalhar (31,6% dos estudantes) e por dificuldades quanto, ao turno no qual o curso é ofertado, que não permite conciliar a graduação com outras atividades em seu dia (23,7%).

A necessidade de melhorias no curso, não deve ser vista apenas como um suporte ao acadêmico, mas também como uma razão para que o ingressante de hoje não se torne um trabalhador sem graduação marginalizado pela sociedade brasileira amanhã. É dever da instituição, ofertar um ensino de qualidade e, dar oportunidade para que o estudante, independentemente da classe econômica, consiga ter acesso à educação e ser inserido no mercado de trabalho por meio da graduação escolhida, a fim de contribuir para a sociedade futuramente.

Referências

AEASP. **A Profissão - AEASP: Engenharia Agrônômica**. Disponível em:

<https://aeasp.org.br/a-profissao/#:~:text=A%20palavra%20>

[agronomia%20vem%20do,regem%20a%20pr%C3%A1tica%20da%20agricultura](https://aeasp.org.br/a-profissao/#:~:text=A%20palavra%20agronomia%20vem%20do,regem%20a%20pr%C3%A1tica%20da%20agricultura). Acesso em: 21 abr. 2023.

ALBUQUERQUE, T. Do abandono à permanência num curso de ensino superior. **Sísifo / Revista de Ciências da Educação**, n. 7, p. 19-28, set./dez., 2008.

BOHOSLAVSKY, R. **Orientação Vocacional: estratégia clínica**. São Paulo: Martins Fontes. 1987.

BRAGA, M. M., PEIXOTO, M. C. L. **Censo socioeconômico e étnico dos estudantes de graduação da UFMG**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

CASSIANO, R. M.; PIÑOL, S. T. **A expansão do curso de secretariado executivo bilíngue e o perfil dos alunos em uma Instituição de Ensino Superior Particular do sul de Mato Grosso**. In: ENCONTRO CIENTÍFICO CNEC, 2. 2004, Varginha. **Anais [...]**. Varginha: CNEC, 2004. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/583960974/Secretariado-Expansao-e-Perfil>. Acesso em: 21 abr. 2023.

- CAVALLET, V. J. **A formação do engenheiro agrônomo: a expectativa de um profissional que atenda as demandas sociais do século XXI**. 1999. 135 f. Tese (Doutorado em Educação) – FEUSP, São Paulo, 1999.
- ELIAS, M. C. ROMBALDI, C. V., MENEGHELLO, G. E. **Mais do que 120 anos de aulas, a trajetória da FAEM representa marcas de uma lição. Revista Brasileira de Agrociência**, [s. l.], v. 9, n. 4, p. 313-316, out./dez. 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/CAST/article/view/640>. Acesso em: 21 de abr. 2023.
- MANCEBO, D.; FÁVERO, M. de L. de A. (org.). **Universidade: políticas, avaliação e trabalho docente**. São Paulo: Cortez, 2004.
- MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- MARTINS, F. S.; MACHADO, D. C. (2018). **Uma análise da escolha do curso superior no Brasil**. Revista Brasileira de Estudos de População. doi: <https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0056>.
- MOREIRA, D. A. **Didática de ensino superior: técnica e tendência**. São Paulo: Editora Pioneira, 1997.
- NASCIMENTO, J. **Conheça os principais motivos de evasão dos seus alunos. CRM Educacional**, [s. l.], 20 jul. 2020. Disponível em: <https://crmeducacional.com/os-principais-motivos-de-evasao/>. Acesso em: 21 abr. 2023.
- ROCHA, S. **A inserção dos jovens no mercado de trabalho. Caderno CRH**, [s. l.], v. 21, p. 533-550, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccrh/a/T8BLxBwGfzYW8B99m9YYysG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 de abril. 2023.
- RONCA, A. C. C.; RAMOS, M. N. (coord). **Da CONAE ao PNE 2011–2020: Contribuições do Conselho Nacional de Educação**. São Paulo: Moderna, 2010. 281p.
- SANTOS, L. M. M. **O Papel da Família e dos Pares na Escolha Profissional. Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 10, n. 1, p. 57-66, jan./abr. 2005.

Mapeamento dos solos plínticos e latossolos no estado do Tocantins e seus potenciais agricultáveis

Olavo da Costa Leite⁽¹⁾,
Evandro Alves Ribeiro⁽²⁾,
Allan Deyvid Pereira da Silva⁽³⁾,
Rennisson Neponuceno de Araújo Filho⁽⁴⁾ e
Igor Eloi Silva Machado⁽⁵⁾

Data de submissão: 18/7/2022. Data de aprovação: 25/3/2024.

Resumo – O presente trabalho tem por objetivo realizar o mapeamento dos solos plínticos e latossolos no estado do Tocantins e compreender os fatores e os potenciais agricultáveis para esses tipos de solos, retratando também o uso e a ocupação do solo. Vale destacar que o Tocantins pertence à região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) e representa grande potencial nacional em relação à produção de grãos no Brasil. Nota-se que há poucos trabalhos científicos que buscam estudar os solos plínticos no Tocantins, associando as limitações com as características químicas e físicas do solo, em especial em ambiente instável como em solo em área de várzea. O desenvolvimento do trabalho ocorreu em três etapas: a primeira corresponde ao levantamento de dados da área em estudo por meio do uso de ferramentas de geoprocessamento, com intuito de fornecer informações acerca da distribuição da área citada acima; a segunda etapa registra a pesquisa bibliográfica sobre a potencialidade dos solos, bem como seu uso e ocupação; a terceira etapa relata a discussão sobre os dados coletados e possíveis fatores para o manejo do uso do solo. Os plintossolos ocupam 98.209 km², representando aproximadamente 35,3%, e os latossolos correspondem a 53.869 km², concebendo aproximadamente 19,4%. Os dois solos correspondem a 54,7% e representam 152.078 km². Assim, os plintossolos no Tocantins têm uma grande predominância nas planícies do Rio Araguaia, que é chamada de Vale do Araguaia no estado. Os latossolos são encontrados mais em área de terras firmes, ou seja, são solos com melhor drenagem em relação aos plintossolos.

Palavras-chave: Latossolos. Manejo do solo. Solos plínticos.

Mapping of plinthic soils and oxisols of the state of Tocantins and their arable potentials

Abstract – The present work aims to map the plinthic soils and latosols of the State of Tocantins, seeking to understand the factors and the agricultural potentials for these types of soils, also portraying the use and occupation of the soil. It is worth mentioning that the state of Tocantins belongs to the MATOPIBA region (Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia) representing a great national potential in relation to grain production in Brazil. It is noted that there are few scientific studies on plinthic soils in Tocantins, associating the limitations with

¹ Geógrafo, Doutor em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins – UFT, *Campus* de Gurupi – TO. Professor de Geografia do Instituto Federal do Tocantins, *Campus* de Colinas. *olavol@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8959-0064>.

² Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins – UFT, *Campus* de Gurupi – TO. *evandrogp15@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0747-2046>.

³ Geógrafo, Doutor em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. *allanuft@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4424-0463>.

⁴ Doutor em Ciência do Solo. Professor da Universidade Federal do Tocantins, *Campus* de Gurupi-TO. *nepoaraujo@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9747-1276>.

⁵ Engenheiro Florestal, Doutor em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins – UFT, *Campus* de Gurupi – TO. *igeloi23@uft.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0204-1984>.

the chemical and physical characteristics of the soil, especially in space in unstable environment as in soil in floodplain area. The development of the work occurred in three stages: the first stage corresponds to the data collection from the study area using geoprocessing tools, with the intention of providing information on the distribution of the area mentioned above; the second stage records the bibliographical research on the potential of soils, as well as their use and occupation, the third stage, reports the discussion on the data collected and possible factors for the management of land use. The plinthosols occupy 98,209 km², representing approximately 35.3%, and the Oxisols correspond to 53,869 km², conceiving approximately 19.4%. The two soils correspond to 54.7%, representing 152,078 km². Thus, the plinthosols in Tocantins have a great dominance in the plains of the Araguaia River, which is called the Araguaia Valley in the state. The latosols are found more in the area of mainland, that is, soil with better drainage in relation to the plinthosols.

Keywords: Oxisols. Soil management. Plinthic soils.

Introdução

Estudos sobre o uso e a cobertura do solo têm sido discutidos por diversas linhas de pesquisa nos últimos anos, incluindo mudanças climáticas, gênese das paisagens associadas aos tipos de solos e práticas de manejo. As variações na dinâmica ambiental e morfológica de uma região são determinadas pelos fatores químicos, físicos e biológicos. A estrutura morfológica e o desenvolvimento dos solos estão relacionados com as fases da evolução do relevo, ligando-se aos fatores de formação mencionados (Tavares *et al.*, 2008; Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

Nesse contexto, Espíndola (2010) destaca que o conhecimento da dinâmica de formação dos solos deve começar pelo estudo dos tipos de relevos (morfogênese) para compreender as características de cada tipo de solo (pedogênese). Em outras palavras, isso pode ser traduzido como a evolução da paisagem ao longo do seu processo. Carvalho, Ferreira e Bayer (2008), em estudos sobre a análise integrada do uso da terra e geomorfologia, demonstram que os processos geomorfológicos estão diretamente relacionados à declividade do terreno, que, por sua vez, está ligada às variáveis físicas, químicas e biológicas dos tipos e classes de solos encontrados em uma mesma localidade.

O objetivo deste trabalho foi realizar o mapeamento dos solos plínticos e latossolos no estado do Tocantins, buscando compreender os fatores e o potencial agrícola desses tipos de solos, bem como retratar a ocupação do solo. Vale destacar que o Tocantins pertence à região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) e representa um grande potencial nacional em relação à produção de grãos no Brasil.

Materiais e métodos

O estudo foi realizado no estado do Tocantins, localizado entre os paralelos 5°10'06" e 13°27'59" de latitude sul, e entre os meridianos 45°44'46" e 50°44'33" de longitude oeste, localizado a sudeste da região Norte, e tem como limites Goiás, a sul, Mato Grosso, a oeste e sudoeste, Pará, a oeste e noroeste, Maranhão ao norte, nordeste e leste, Piauí, a leste, e Bahia, a leste e sudeste, representando em torno de 3,26% da área total do Brasil e 7,2% da região Norte (Seplan, 2015).

O Tocantins apresenta três regionalizações climáticas, com base no método de classificação de Thornthwaite: tipo climático B1wA'á' (clima úmido com moderada deficiência hídrica), ao norte e a oeste (Vale do Araguaia do Tocantins), apresentando média anual de precipitação 1400 a 1700 mm; C2wA'á'' (clima úmido, subúmido com moderada deficiência hídrica), sendo a regionalização com maior predominância no estado; e C2w2A'á` (clima úmido subúmido com pequena deficiência hídrica), com média anual de 1600 mm, localizado no sudeste, com predomínio nas Serras Gerais (Seplan, 2015).

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) começou a ser estruturado com o objetivo de descrever os tipos de solos que são encontrados no território brasileiro, e, ao passar dos anos, os levantamentos pedológicos necessitaram de modificações. Nesse sentido, as seções dos horizontes são resultantes dos processos pedogenéticos e estão separadas em função de aspectos morfológicos e da cor (Santos; Jacomine; Anjos, 2018).

É importante ressaltar que os atributos são de fundamental importância para os horizontes diagnósticos de superfície, referindo-se às características e propriedades mineralógicas da argila, à textura e às propriedades físicas, químicas e biológicas. Os horizontes diagnósticos são classificados como tais quando atendem, dentro de uma determinada profundidade, aos critérios definidores para a seção de controle, uma vez que os atributos estão relacionados não apenas às características inerentes, como a constituição mineralógica da argila e a textura, mas também ao comportamento da cor e a capacidade de cátions, entre outros aspectos (Donagemma *et al.*, 2016).

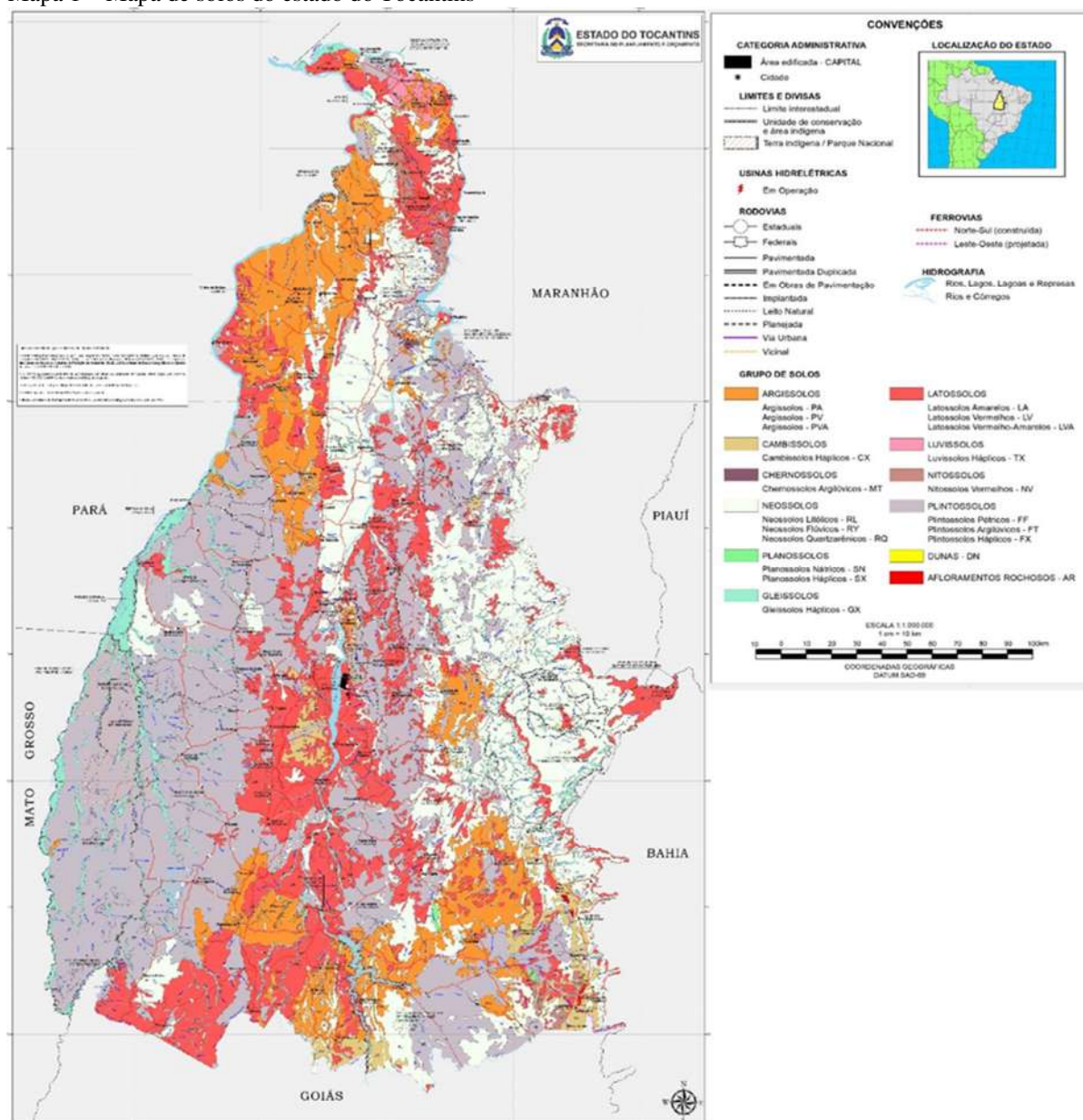
Assim, mapear os solos de uma região específica é de extrema importância para diagnosticar os fatores pedológicos e indicar práticas de manejo e ocupação do solo. O Tocantins possui área de 277.423 km², com 1.590.248 habitantes, e está localizado na região Norte do país, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021).

Todos os mapas e cálculos foram realizados utilizando o programa ArcGIS 9.3[®], com datum SIRGAS2000[®], e as áreas foram calculadas na projeção cônica de Albers. As informações vetoriais foram obtidas na Secretaria do Planejamento e Modernização da Gestão Pública do Estado do Tocantins. Além disso, o software Microsoft Excel[®] foi utilizado para importar dados, gerar tabelas e criar gráficos.

Resultados e discussões

A área de estudo foi selecionada com o objetivo de apresentar os diferentes tipos de solos no Tocantins. De acordo com o Seplan (2015), o Tocantins possui grande variedade de solos, incluindo argissolos, cambissolos, chernossolos, neossolos, planossolos, gleissolos, latossolos, luvisolos e nitossolos. Os solos plínticos e os latossolos são os tipos mais encontrados no estado (Mapa 1).

Mapa 1 – Mapa de solos do estado do Tocantins

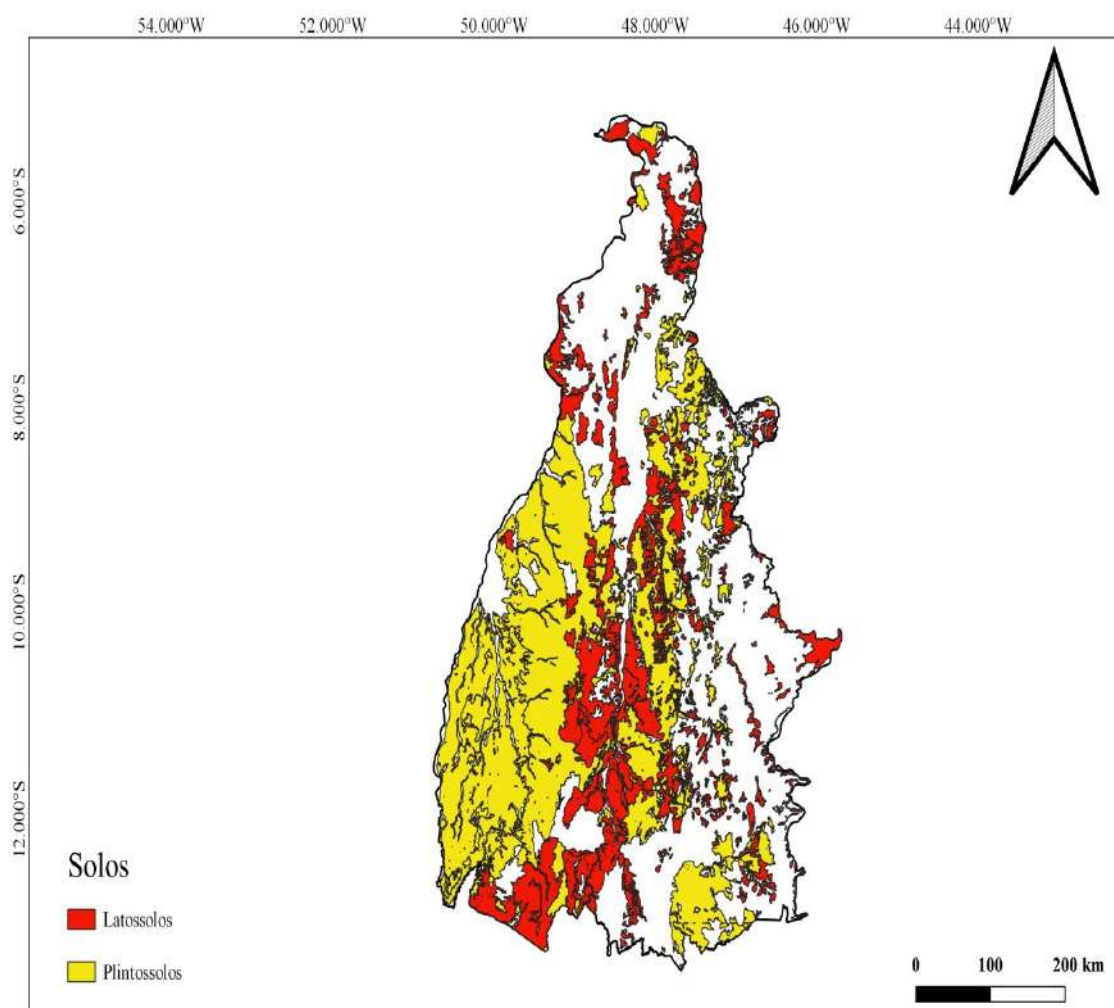


Fonte: Adaptado de Seplan (2015)

No Mapa 2 e na Tabela 1 são apresentadas as classes pedológicas por área (km²) e sua representação percentual no Tocantins, que possui uma área total de 277.423 km². Com relação à distribuição das classes de solo, os plintossolos são predominantes, ocupando 98.209 km², equivalente a aproximadamente 35,3% do território, e os latossolos, com 53.869 km², representam cerca de 19,4% da área total. Juntos, abrangem 152.078 km², correspondente a 54,7% do estado em área total.

Silva Neto *et al.* (2020) destacam que o mapeamento busca melhorias metodológicas que resultam na geração de mapas aplicáveis para o planejamento do meio físico como o manejo de bacias hidrográficas e projetos de obras hidráulicas. Por outro lado, Leite *et al.* (2018) relatam que o uso da geoestatística pode facilitar o acesso às áreas de manejo ambiental, empregando técnicas de conservação, como bacias de contenção e terraceamento para controlar erosões, o que resulta em uma melhor eficiência na preservação ambiental.

Mapa 2 – Mapa de dois tipos de solos do estado do Tocantins



Fonte: Adaptado de Seplan (2015)

Tabela 1 – Classe pedológica dos dois tipos de solos do estado do Tocantins

Solo	Área (km ²)	%
Latossolo	53.869	19.4
Plintossolo	98.209	35.3
Total	152.078	54.7

Fonte: Adaptado de Seplan (2015)

É relevante destacar que os plintossolos no estado do Tocantins dominam amplamente as planícies do Rio Araguaia. Essas áreas são utilizadas para irrigação e cultivo ao longo dos doze meses do ano e empregam diferentes métodos de irrigação. Dois projetos notáveis, o Rio Formoso e Lagoa da Confusão, estão localizados na bacia do Rio Formoso, nos municípios de Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão, respectivamente.

Os plintossolos geralmente apresentam predominância de plintita no perfil, com pouca ou nenhuma presença de petroplintita, permanecendo frequentemente saturados com água ou submersos na maior parte do ano. Por outro lado, os latossolos são tipicamente profundos, bem drenados, altamente intemperizados e podem conter petroplintita, mas com um potencial nutricional maior em comparação com os plintossolos.

Conforme Santos, Jacomine e Anjos (2018), a petroplintita é um material resultante da plintita proveniente de ciclos repetidos de consolidação durante períodos de umedecimento e

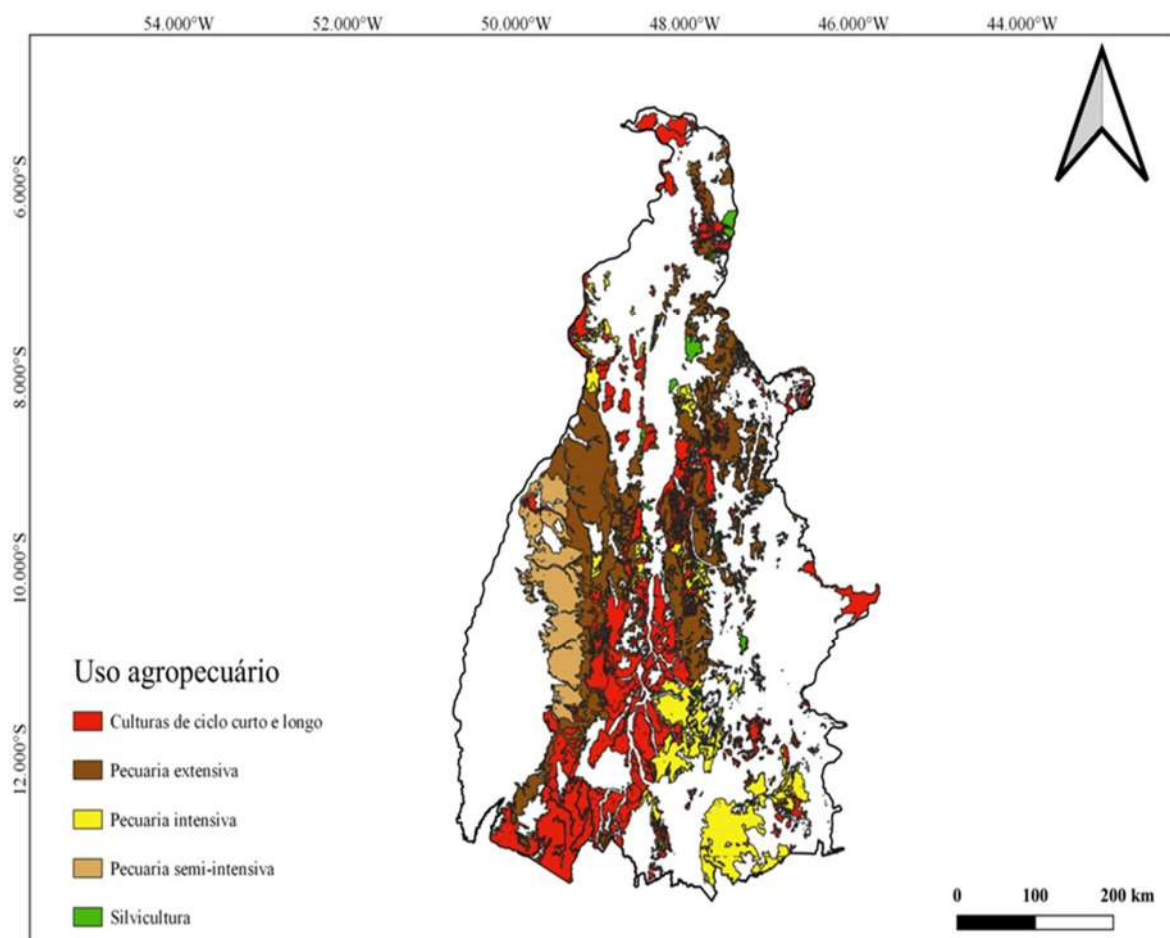
secagem, resultando na formação de concreções ferruginosas com formas e dimensões variadas, podendo ser agregadas ou individuais. Para ser considerado concrecionário, o solo deve conter petroplintita na forma de nódulos ou concreções em um ou mais horizontes dentro da seção de controle, com quantidade e/ou espessura insuficientes para caracterizar um horizonte concrecionário, além de possuir no mínimo 5% de petroplintita por volume (Santos; Jacomine; Anjos, 2018).

No que se refere à morfologia dos solos, o horizonte concrecionário é constituído por 50% ou mais, em volume, de material grosseiro (com predominância de petroplintita) em forma de nódulos ou concreções de ferro ou ferro e alumínio, em uma matriz terrosa de textura variada ou em uma matriz de material mais grosseiro, identificado como Ac, Ec, Bc ou Cc (Santos; Jacomine; Anjos, 2018).

A Figura 3 e a Tabela 2 apresentam o mapa temático e a distribuição do uso agropecuário nos dois tipos de solos no Tocantins. Observa-se a predominância de áreas de pecuária extensiva, abrangendo 38.609 km² (30,3%), seguidas por culturas de ciclo curto e longo, com 35.579 km² (28%), pecuária semi-intensiva, com 29.613 km² (23,3%), pecuária intensiva, com 14.897 km² (11,7%), e silvicultura, com 7.378 km² (5,8%).

Por outro lado, é importante ressaltar que a Ilha do Bananal é uma área de preservação ambiental e não é adequada para atividades agrícolas, totalizando 25 mil km² e representando aproximadamente 16% da área total de plintossolos e latossolos, que é de 152.078 km². Quanto ao uso dos solos agrícolas, o levantamento indica que os dois tipos de solos estudados abrangem 127.078 km².

Mapa 3 – Mapa de agropecuária dos dois tipos de solos do estado do Tocantins



Fonte: Adaptado de Seplan (2015)

Como se pode verificar na Figura 3 e na Tabela 2, áreas plantadas com soja estão na área de culturas de ciclo curto e longo, podendo estar também na área de pecuária semi-intensiva, pois essa região está no Vale do Araguaia. Segundo o IBGE (2015), a Embrapa (2015) e Leite *et al.* (2019) o Tocantins é considerado uma das regiões mais promissoras quando se fala em cultivo em áreas de várzea. No estado, encontram-se extensas áreas de várzea, cujos tipos e características de solos e condições de hidromorfismo as tornam aptas ao cultivo irrigado por inundação contínua. Parte dessas áreas está situada nos municípios de Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão, Cristalândia, Dueré e Pium.

Tabela 2 – Classe agropecuária dos dois tipos de solos do estado do Tocantins

Uso Agropecuário		Área (km²)
Latossolos	Culturas de ciclo curto e longo	21.149
	Pecuária extensiva	15.625
	Pecuária intensiva	8.113
	Pecuária semi-intensiva	6.388
	Silvicultura	2.594
Total da área representativa dos latossolos		53.869
Plintossolos	Culturas de ciclo curto e longo	14.432
	Pecuária extensiva	22.984
	Pecuária intensiva	6.784
	Pecuária semi-intensiva	23.225
	Silvicultura	4.784
Total da área representativa dos plintossolos		72.209
Total da área representativa dos dois tipos de solo		127.078

Fonte: Adaptado de Seplan (2015)

Com base nos resultados apresentados, é evidente que o mapeamento do uso do solo possui papel fundamental na melhoria de todas as etapas do manejo fitotécnico, pois visa à minimização dos impactos em cada tipo de solo, contribuindo para aumentar a produtividade nas culturas. Portanto, o estudo das propriedades físicas, químicas e biológicas é crucial para encontrar soluções que garantam a manutenção da fertilidade de cada tipo de solo ao longo dos anos.

Maciel *et al.* (2019) destacam que o mapeamento pedológico e o uso da terra fornecem um detalhamento valioso sobre os tipos e classes de solos, atuando como um instrumento de gerenciamento integrado, o que facilita estudos científicos e tecnológicos multidisciplinares na área.

Nesse contexto, o terraceamento é recomendado para os latossolos e os plintossolos, reduzindo a erosão em áreas de relevo ondulado ao diminuir a velocidade da água. Isso faz com que as águas das chuvas, ao escoarem superficialmente, percam força, removendo menos sedimentos do solo e causando menos impacto, uma vez que minimizam as erosões hídricas. Cachoeira *et al.* (2022), em estudo sobre solos de várzea no estado do Tocantins, enfatizam que o conhecimento desses solos contribui para entender suas características, aumentando a produtividade em plantações irrigadas no Vale do Araguaia, incluindo culturas como arroz, soja, melancia, melão, entre outras.

O Sistema de Plantio Direto (SPD) pode contribuir para aumentar a produtividade em ambos os tipos de solo, principalmente no plintossolo, pois melhora a estrutura do solo, por meio da cobertura com palha, além de promover melhor retenção de umidade, minimizando o estresse hídrico. A rotação de culturas também é importante, pois altera as condições de cobertura vegetal, incluindo a palhada de forrageiras em rotação com a cultura. Leite *et al.*

(2018) enfatizam que os latossolos no sul do Tocantins apresentam índices de pH abaixo de 5,5, com altas concentrações de Al e Fe, além de deficiências nos teores de P, K, Ca e Mg, ressaltando a importância de entender o comportamento químico desses solos. Leite *et al.* (2022) reforçam que os latossolos e os plintossolos possuem altas concentrações de Al e Fe, principalmente os solos com materiais plínticos, possuindo potencialidade e limitações para uso agropecuário.

É importante salientar que os plintossolos são geralmente solos hidromórficos, com restrição à percolação de água, apresentando manchas avermelhadas ao longo dos horizontes devido a fatores físicos, químicos e biológicos em sua formação. Em áreas de lençol freático ou alagamento contínuo ou temporário, ocorre movimentação de minerais, o que destaca a presença de manchas avermelhadas formadas por diversos minerais, especialmente altas concentrações de ferro nesse ambiente.

Portanto, a movimentação do lençol freático ou o alagamento em áreas onde há solos com concreções ou caráter concrecionário pode aumentar a ocorrência de doenças nas culturas e reduzir a produtividade. Assim, é recomendável buscar informações sobre as cultivares adequadas para o ambiente e técnicas que melhorem as taxas de semeadura. Leite *et al.* (2018), em um estudo sobre caracterização biogeográfica e zonas de transição entre vegetação de cerrado e floresta amazônica no município de Formoso do Araguaia, ressaltam a predominância de áreas de várzea no Médio Araguaia. É importante obter informações sobre a calagem e adubação em solos concrecionários e latossolos no Tocantins, além do manejo fitossanitário, criando condições que minimizem o surgimento de doenças e pragas nas plantas cultivadas. Tais fatores, entre outros, são essenciais para garantir alta produtividade nas culturas.

Considerações finais

Dessa maneira, evidencia-se a predominância dos plintossolos, que ocupam 98.209 km², aproximadamente 35,3% da área total, enquanto os latossolos abrangem 53.869 km², representando cerca de 19,4%, totalizando, juntos, 54,7%, correspondendo a 152.078 km². Os plintossolos têm uma presença expressiva nas planícies do Rio Araguaia, conhecidas no Tocantins como Vale do Araguaia, enquanto os latossolos são mais comuns em áreas de terras firmes, caracterizadas por melhor drenagem em comparação aos plintossolos.

Além disso, a distribuição das atividades agropecuárias revela que a pecuária extensiva ocupa 38.609 km² (30,3%), seguida por culturas de ciclo curto e longo, abrangendo 35.579 km² (28%), pecuária semi-intensiva, com 29.613 km² (23,3%), pecuária intensiva, com 14.897 km² (11,7%), e silvicultura, com 7.378 km² (5,8%)

Referências

CACHOEIRA, J. N. *et al.* Doses de calcário nos atributos químicos de solo de várzea do sul do Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 10, n. 3, p. 229-236, 29 ago. 2022. Disponível em:

<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/JBB/article/view/13763/20584>. Acesso em: 12 mar. 2023. DOI: <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v10n3.cachoeira>.

CARVALHO, T. M.; FERREIRA, M. E.; BAYER, M. Análise integrada do uso da terra e geomorfologia do bioma cerrado: um estudo de caso para Goiás. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 1, n. 1, p. 62-72, 3 nov. 2008. Disponível em:

<https://jbb.ibict.br/bitstream/1/705/1/uso%20da%20terra%20geomorfologia.pdf>.

Acesso em: 05 abr. 2023.

DONAGEMMA, G. K. *et al.* Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1003-1020, set. 2016.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/HQcWhPqMBK43vSgQdgctnBc/?lang=en>.
Acesso em: 12 abr. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000900001>.

EMBRAPA. Produção de sementes sadias de feijão comum em várzeas tropicais. In: EMBRAPA Arroz e Feijão, Sistemas de Produção, 2015. 16 p. Disponível em: <http://sistemaproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/index.htm>. Acesso em: 18 mar. 2023.

ESPINDOLA, C. R. A pedologia e a evolução das paisagens. **Revista do Instituto Geológico**, v. 31, n. 1-2, p. 67-92, 2010. Disponível em: <https://revistaig.emnuvens.com.br/rig/article/view/409>. Acesso em: 12 mar. 2023. DOI: <https://doi.org/10.5935/0100-929X.20100005>.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Brasília: IBGE, 2015. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca/brasil>. Acesso em: 11 jul. 2018.

IBGE. **Tocantins, panorama**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/panorama>. Acesso em: 21 mar. 2022.

LEITE, O. C. *et al.* Liming in soils with plinthic materials of the Brazilian Savanna: potentials and limitations. **Australian Journal of Crop Science**, v. 16, n. 4, p. 488-494, 2022. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20220338703>. Acesso em: 11 jul. 2023. DOI: [10.21475/ajcs.22.16.04.p3438](https://doi.org/10.21475/ajcs.22.16.04.p3438).

LEITE, O. C. *et al.* Soils of tropical meadow submitted to the cultivation of Watermelon and Melon in the State of Tocantins. **Applied Research e Agrotechnology**, v. 12, n. 2, p. 121-129, 2019. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/view/5466/4262>. Acesso em: 11 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.5935/PAeT.V12.N2.12>

LEITE, O. *et al.* Influência de dosagens de calcário em um latossolo vermelho-amarelo distrófico no sul do Tocantins, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 28, p. 640, 2018. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2018B/AGRAR/influencia%20de%20dosagens.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MACIEL, C. K. T. *et al.* Uso do solo no alto curso do rio Lontra, Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 7, n. 4, p. 424-433, 2019. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/JBB/article/view/7755/16221>. Acesso em: 10 out. 2022. DOI: <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v7n4.maciell>.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoeecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 6. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K.; ANJOS, L. H. C. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SEPLAN. **Atlas do Tocantins**: subsídios ao planejamento da gestão territorial. Palmas: Governo do Estado do Tocantins. 2015. Disponível em:
<http://www.sefaz.to.gov.br/zoneamento/bases-vetoriais>. Acesso em: 11 jul. 2023.

SILVA NETO, V. L. *et al.* Mapeamento de chuvas intensas para o Estado do Tocantins. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, p. 1-11, 2020. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbmet/a/4xp73zy6kzgmnwt4JtpxRJp/>. Acesso em: 15 jan. 2023. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1590/0102-778635101>.

TAVARES, S. D. L. *et al.* **Curso de recuperação de áreas degradadas**: a visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. 21. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

Considerações sobre a merenda escolar no Tocantins: (in)segurança alimentar e nutricional e vulnerabilidade social

Érika L. Poscidônio de Souza ⁽¹⁾,
Paula Regis Dias Borges ⁽²⁾,
Islana Barbosa da Silva ⁽³⁾,
Maycon Douglas Silva Ribeiro ⁽⁴⁾ e
Wallace Rodrigues ⁽⁵⁾

Data de submissão: 19/9/2023. Data de aprovação: 5/4/2024.

Resumo – O presente trabalho nasce das discussões teóricas abordadas na disciplina de Cultura, Sociedade e Educação no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais (PPGDire) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). Nosso objetivo aqui é analisar e discutir sobre os aspectos da alimentação escolar da rede pública da Educação Básica do Tocantins, com foco na redução das vulnerabilidades sociais e na mitigação dos efeitos da insegurança alimentar e nutricional. Para tanto, adotamos a metodologia bibliográfica, que permite a integração de diferentes discussões teóricas, utilizando artigos, documentos governamentais e alguns livros. Trata-se de uma análise qualitativa dos dados. Contudo, podemos desvelar a complexa relação de um compromisso ético-político no que diz respeito à construção de políticas públicas que possam reparar o fenômeno das vulnerabilidades sociais concernentes ao fator da segurança alimentar e nutricional ainda existente.

Palavras-chave: Demandas Populares. Insegurança Alimentar e Nutricional. Merenda Escolar. Vulnerabilidade.

Considerations about school meals in Tocantins: food and nutritional (in)security and social vulnerability

Abstract – This paper stems from theoretical reflections addressed in the discipline of Culture, Society and Education within the scope of the Graduate Program in Popular Demands and Regional Dynamics (PPGDire) of the Federal University of Northern Tocantins (UFNT). Our aim is to analyze and discuss the aspects of school feeding in the public basic education network in Tocantins, with a focus on reducing social vulnerabilities and mitigating the effects of food and nutritional insecurity. For that, we adopted a bibliographic methodology that allows the integration of different theoretical theorists, using papers, government documents and some books. It is a qualitative analysis of the data found. However, we can develop a complex relationship of an ethical-political commitment with regard to the construction of public policies

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais – PPGDire, da ades pela Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT. *erikaposc@gmail.com ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-9136-5307>.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais – PPGDire, da ades pela Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT. Bolsista do CNPq. *paularegisborges@gmail.com ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-1908-8964>.

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais – PPGDire, da ades pela Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT. *islanabarbosa@gmail.com ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-1332-9621>.

⁴ Aluno especial do Mestrado em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais – PPGDire, da ades pela Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT. *ribeiro.saudemental@gmail.com ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9846-2670>.

⁵ Doutor em Humanidades pela Universiteit Leiden (Países Baixos), da Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT. Professor pesquisador da Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT. CNPq/CAPES. *walacewalace@hotmail.com ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9082-5203>.

that can repair the phenomenon of social vulnerabilities concerning the factor of food and nutritional security that still exist.

Keywords: Popular Demand. Food Insecurity and Nutritional. School Meals. Vulnerability.

Introdução

Este artigo surge das reflexões teóricas abordadas na disciplina de Cultura, Sociedade e Educação no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais (PPGDire) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). A abordagem para esta pesquisa é de natureza qualitativa e se baseia na análise de fontes bibliográficas. A pesquisa é conduzida utilizando bases de dados que contêm uma variedade de livros, artigos científicos, dissertações e teses que oferecem diferentes perspectivas teóricas e conceituais.

Começamos por compreender, então, um pouco da história da educação no Brasil. A educação escolar brasileira teve início com a chegada dos jesuítas, que desempenharam um papel fundamental na fundação das primeiras instituições educacionais. No entanto, foi somente a partir da década de 1920 que a educação começou a se distanciar gradualmente da esfera religiosa, embora ainda carregasse influências marcantes do modelo de ensino religioso. Nessa fase, era evidente que o acesso à educação estava restrito à classe social mais privilegiada, acentuando as desigualdades educacionais e as vulnerabilidades sociais (Bessa, 2006).

Contudo, a democratização e universalização do acesso à educação no Brasil foi conquistada a duras penas durante o século XX e as escolas públicas se tornaram o resultado desse processo de entrada das classes menos favorecidas nas instituições de educação formal. Apesar disso, os estudantes provenientes de contextos financeiros mais desfavorecidos ainda enfrentam desvantagens significativas no decorrer de seu processo de aprendizado. Esse processo pode significar uma perpetuação da pobreza, uma vez que a educação se mostra como uma oportunidade de ascensão econômica e social (Bessa, 2006).

Vemos que a realidade do neoliberalismo em que estamos imersos revela uma falta de progresso social no combate às desigualdades e vulnerabilidades. Em vez de buscar progressos equitativos, nossas sociedades capitalistas adotaram padrões de existência e sistemas de produção focados na acumulação de riqueza, negligenciando estratégias para abordar as diversas perspectivas enriquecedoras da experiência humana (Bessa, 2006). Nesse contexto, Josué de Castro (2004, p. 270) corrobora com propriedade afirmando que o “outro aspecto do nosso desenvolvimento, pouco favorável à melhoria das condições alimentares, tem sido o relativo abandono que foram relegadas as regiões mais pobres do país”. E, estando na Região Norte do país, uma das mais socialmente vulnerável do Brasil, compreendemos a importância deste tema da segurança alimentar e nutricional para nossas crianças estudantes das escolas públicas.

Sendo assim, um dos desafios enfrentados pelos estudantes de baixa renda é a luta contra a insegurança alimentar e nutricional (ISAN), algo ainda visível em nossas escolas públicas da atualidade.

Vale destacar que para avaliar a incerteza do acesso adequado à alimentação, é utilizada a Escala Brasileira de Medida Domiciliar de Insegurança Alimentar (EBIA). Essa escala categoriza quatro níveis: **segurança alimentar e nutricional (SAN)**, quando existe acesso suficiente a alimentos de boa qualidade; **insegurança alimentar leve**, quando a qualidade dos alimentos é comprometida para garantir a quantidade necessária; **insegurança alimentar moderada**, quando há limitação na quantidade de alimentos; e **insegurança alimentar grave**, quando há privação severa de alimentos que envolve situações de fome (Brasil, 2023).

Materiais e métodos

Insegurança alimentar e nutricional (ISAN) no contexto escolar

O objetivo deste estudo é discutir a questão da alimentação nas instituições públicas da rede de ensino da Educação Básica (compreendendo o Ensino Infantil, Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio) do Tocantins, com foco na redução das vulnerabilidades sociais e na mitigação dos efeitos da Insegurança Alimentar e Nutricional (ISAN). Dessa forma, fazemos a seguinte pergunta de pesquisa: A oferta de merenda escolar contribui para a redução dos níveis de (in)segurança alimentar e nutricional dos estudantes em situação de vulnerabilidade social no estado do Tocantins?

Para a realização desta pesquisa, lançamos mão de fontes documentais bibliográficas indiretas, estruturando a pesquisa com base em dados oriundos do censo escolar (de 2022), bem como em documentos oficiais disponibilizados no portal do Ministério da Saúde, da Secretaria da Educação do Estado do Tocantins, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dentre outras fontes pertinentes. Além disso, conduzimos uma análise bibliográfica incorporando obras fundamentais como o clássico livro “Geografia da Fome” (2004), de Josué de Castro, assim como contribuições valiosas de autores como Deus e Silva (2023), Verly-Junior *et al.* (2021) e Melgaço e Matos-De-Souza (2022), que enriqueceram nossa compreensão da realidade relacionada à merenda escolar no estado do Tocantins.

Sabemos que a ISAN pode resultar em desnutrição e, se ocorrer de forma crônica, culminará em uma série de consequências negativas, especialmente às crianças em idade escolar, impactando o desenvolvimento físico, cognitivo e emocional desses estudantes. Essas consequências podem se manifestar por meio de distúrbios no processamento auditivo, dificuldades linguísticas, redução da capacidade cognitiva e, conseqüentemente, comprometem o desempenho acadêmico do estudante (Alpes *et al.*, 2022).

Além disso, a desnutrição crônica na infância pode afetar a concentração, causar letargia e dificultar o ânimo e a motivação para atividades escolares (Deus; Silva, 2023). Outros possíveis impactos são o comprometimento do desenvolvimento físico, social, psicossocial, afetivo e motor (Frota *et al.*, 2009). Essas alterações podem comprometer etapas do crescimento humano e ter efeitos diretos no desenvolvimento das potencialidades dos indivíduos.

Nesse contexto, famílias em situação de vulnerabilidade social tendem a perpetuar essas fragilidades causadas pela escassez de alimentos para as gerações subsequentes. Essas vulnerabilidades, que afetam os mais pobres no Brasil (incluindo a vulnerabilidade alimentar), revelam condições e circunstâncias de precariedade de condições sociais, oportunidades empregatícias e recursos financeiros para prover uma vida digna para tais pessoas.

Percebemos, ainda, que a estrutura das sociedades capitalistas neoliberais, existente no Brasil e em diversos outros países, exerce controle sobre os indivíduos, muitas vezes negando-lhes a plena realização de sua condição como sujeitos ativos na sua construção social e pessoal. Corroborando com este pensamento, Lopes (2008, p. 357) conceitua a vulnerabilidade social como “uma forma de exclusão surgida no mundo neoliberal, onde a sociedade capitalista controla e nega a condição do sujeito”.

Visando minimizar essa fragilidade e garantir o direito da população a uma alimentação adequada, com qualidade e quantidade necessárias à subsistência, criou-se, no Brasil, o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN). Este programa foi criado por meio da Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, e tem por objetivo formular e executar políticas e estratégias para garantir a SAN, por meio da colaboração entre o governo e a sociedade (Brasil, 2023).

Em 2007, com o Decreto nº 6.286, no Tocantins, foi instituído o Programa Saúde na Escola (PSE), com o propósito de desenvolver a integração e a articulação permanente da educação e da saúde. Tal programa foi aderido pelos 139 municípios tocaninenses. Nesse prisma, para dispor sobre o atendimento da alimentação escolar, o Programa Nacional de

Alimentação Escolar (PNAE) foi reformulado⁶, por meio da Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, regulamentado pela Resolução CD/FNDE nº 6, de 8 de maio de 2020, visando a melhorias na merenda escolar (Brasil, 2020c).

O PNAE é, portanto, uma iniciativa governamental que envolve a alocação adicional de recursos financeiros do governo federal para atender estudantes matriculados em todas as fases da Educação Básica, nas redes municipais, distritais, estaduais e federais, assim como em instituições filantrópicas. Também abrange escolas confessionais de entidades sem fins lucrativos e escolas comunitárias com acordos com estados, Distrito Federal e municípios (Brasil, 2009b).

O objetivo do PNAE é apoiar o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial dos educandos, melhorar seu desempenho educacional, promover o aprendizado e desenvolver hábitos alimentares saudáveis. Isso é feito por meio de ações de educação alimentar e nutricional, além da provisão de refeições que visam satisfazer suas necessidades nutricionais durante o período escolar (Brasil, 2009). Além disso, o PNAE auxilia na diminuição da vulnerabilidade alimentar de vários estudantes em várias localidades do país.

No Tocantins é desenvolvido o Programa de Alimentação na Unidade Escolar, que objetiva promover o crescimento e o desenvolvimento integral dos alunos, apoiando sua aprendizagem, desempenho acadêmico e formação de hábitos alimentares saudáveis através de ações educativas sobre nutrição e fornecimento de refeições que atendam às suas necessidades nutricionais durante o período escolar.

Resultados e discussões

Discussões sobre ISAN no Tocantins

No Brasil, cerca de 36,7% dos domicílios possuem algum nível de ISAN. Ao direcionar o foco para a Região Norte do país, esse índice se eleva para 57%, evidenciando uma situação ainda mais desafiadora para a aplicabilidade das políticas públicas. Já o estado do Tocantins apresenta um patamar de 45,6% dos lares enfrentando algum grau de ISAN (IBGE, 2020).

A partir dos dados expostos na Tabela 1, constatamos que quase a metade da população do estado do Tocantins enfrenta algum nível de ISAN, ultrapassando a média nacional em todos os níveis de insegurança alimentar. Como apontado por Castro (2004), vale destacar que a insegurança alimentar e nutricional não se restringe apenas à carência de alimentos, mas também se manifesta quando a alimentação é inadequada em sua composição e carente dos nutrientes necessários, o que pode culminar no desenvolvimento de quadros de **subnutrição** e, em casos extremos, resultar na perda de vidas individuais.

Tabela 1 – Situação de SAN e ISAN

Situação por Nível de (IN) Segurança Alimentar			
Nível	Brasil	Região Norte	Tocantins
Segurança Alimentar	63.3%	43%	54.4%
Insegurança Alimentar Leve	24%	31.8%	30.3%
Insegurança Alimentar Moderada	8.1%	15%	10.6%
Insegurança Alimentar Grave	4.6%	10.2%	4.7%
Total Insegurança Alimentar	36.7%	57%	45.6%

⁶ Existente desde 1955, mas chamado de Programa Campanha Nacional de Merenda Escolar (CNME), com o objetivo de repassar recursos do governo federal para a alimentação escolar; porém, ele possuía várias limitações nutricionais, fiscais, orçamentárias e de acobertamento nacional. Além disso, possuía gestão centralizada, enrijecendo a aplicação do programa (Nero; Garcia; Almasy Júnior, 2023).

Obs.: Tabela elaborada com base nos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares – 2017/2018.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2023)

No contexto de insegurança alimentar e nutricional, emerge uma profusão de relatos envolvendo crianças cujas famílias enfrentam níveis consideráveis de ISAN, levando-as a depender da merenda escolar como sua principal ou, em alguns casos, única fonte de alimentação diária. Diante desse panorama, Deus e Silva (2023) trazem estudos que corroboram essa realidade, afirmando que a alimentação nas escolas se tornou um importante estímulo para a frequência escolar. Assim, se nos moldes em que é atualmente fornecida a merenda escolar resulta em tão relevante feito, faria ainda mais se fossem exploradas as possibilidades de melhoramento. No tocante a isso, Castro (2004, p. 34) afirma que:

[...] com a extensão territorial de que o país dispõe, e com sua infinita variedade de quadros climato-botânicos, seria possível produzir alimentos suficientes para nutrir racionalmente uma população várias vezes igual ao seu atual efetivo humano; e se nossos recursos alimentares são até certo ponto deficitários e nossos hábitos alimentares defeituosos, é que nossa estrutura econômico-social tem agido sempre num sentido desfavorável ao aproveitamento racional de nossas possibilidades geográficas.

Ou seja, em um país com uma riqueza de solos e múltiplas possibilidades de plantios os mais diversos, não poderíamos estar falando de poucos recursos alimentares, mas, sim, de um melhor aproveitamento de nossos recursos naturais em benefício da alimentação saudável e nutricional de toda a nossa população.

Diante disso, acentua-se a contribuição e o desempenho do PNAE no aprimoramento do estado nutricional dos estudantes. Através da promessa de disponibilização de refeições planejadas e balanceadas, o PNAE tem a proposta de assegurar que os alunos recebam uma alimentação que vai além de saciar a fome imediata, fornecendo-lhes os nutrientes essenciais para a promoção do crescimento saudável, o desenvolvimento cognitivo adequado e a manutenção da energia vital indispensável às suas atividades diárias (Castro, 2004).

Antes da reformulação de tal programa, o fornecimento da merenda escolar não era regulamentado de modo a exigir o preparo e a distribuição de alimentação com qualidade nutricional nas escolas. Com o objetivo de impor a oferta de alimentos nutritivos pelas escolas, o PNAE incorporou nutricionistas à equipe responsável pelo preparo dos alimentos, exercendo um papel fundamental na elaboração de cardápios que promovam o consumo adequado de frutas, legumes e verduras, além da redução de alimentos ultraprocessados entre as crianças durante sua fase de desenvolvimento (Deus; Silva, 2023).

Tabela 2 – Quantidade de unidades escolares no Tocantins nos anos de 2019 a 2022

Rede de Educação Básica do Tocantins (2019-2022)								
ANOS	2019		2020		2021		2022	
Total de Matrículas	397.631		392.807		381.587		382.227	
Localização e Dependência Administrativa	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Federal	9	2	9	2	9	2	9	2
Estadual	356	140	351	143	352	143	352	148
Municipal	552	375	559	364	565	356	567	349
Privada	171	3	165	3	157	3	158	3
	1088	520	1084	512	1083	504	1086	502
Total de Estabelecimentos	1608		1596		1587		1588	

Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2023), com base nos dados do Censo Escolar.

Além do profissional técnico, também se tornou obrigatória a utilização de, no mínimo, 30% do repasse financeiro do programa para a compra de alimentos provenientes de agricultura

familiar. Essa medida busca se alinhar com a premissa de aprimoramento nutricional escolar e se estender ao propósito estratégico de fortalecimento da economia local, o que pode promover melhores condições alimentares das famílias agricultoras e melhores condições para que os produtores locais comercializem seus produtos. Ao adotar essa determinação, o PNAE não apenas enriquece a qualidade das refeições escolares, como também age como um agente catalisador para o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais (Deus; Silva, 2023).

Para demonstrar a abrangência do fornecimento de merenda escolar no estado do Tocantins, consideramos os dados referentes ao ano de 2022, período em que foi registrado um total de 1.588 unidades escolares destinadas à Educação Básica. Dentre essa quantidade, 1.427 unidades pertencem à esfera pública, sendo agraciadas com o aporte financeiro proveniente do PNAE, objetivando a viabilização do fornecimento de refeições nutritivas aos estudantes. Tais informações estão nos dados consubstanciados na Tabela 2 que, de maneira clara e concisa, demonstra uma pequena redução do número de unidades escolares atendidas no estado do Tocantins entre os anos de 2019 e 2022.

A Tabela 2 apresenta, ainda, a rede básica pública de educação do Tocantins, incluindo, também, a rede privada. Porém, é necessário pontuar que os recursos repassados pelo FNDE, por meio do PNAE, são direcionados apenas à rede pública de ensino. Embora as instituições de ensino privadas estejam excluídas da cobertura do PNAE e nosso escopo não esteja centrado na apresentação de estatísticas, os números derivados do Censo Escolar de 2022 oferecem um vislumbre revelador: eles nos permitem inferir que um contingente expressivo, contabilizando cerca de 300 mil crianças, experimentou o benefício de, pelo menos, uma alimentação de qualidade proporcionada pela merenda escolar.

Para além disso, há as escolas públicas que ofertam ensino de tempo integral (segundo a Secretaria da Educação do estado do Tocantins) e oferecem, em seu cardápio, três momentos dedicados à alimentação, sendo um lanche no intervalo das aulas matutinas, um almoço e outro lanche no intervalo das aulas vespertinas (Brasil, 2023a).

Ademais, ainda que não abranja todo o território tocaninense, em alguns municípios os cardápios são pensados incluindo alterações para possíveis distúrbios alimentares, como diabetes mellitus, intolerância à lactose, hipertensão e doenças celíacas⁷. Também são incluídas alterações para especificidades étnicas, como escolas indígenas e quilombolas, por exemplo (Brasil, 2020a).

Para compreendermos como essa alimentação chega ao aluno, deve-se, sobretudo, saber como é feito o repasse de verbas às Secretarias da Educação. Para atender as 1.427 escolas públicas de Educação Básica do Tocantins, é realizado um cálculo multiplicando o número de discentes matriculados⁸ pela quantidade de dias letivos e os respectivos valores *per capita* de acordo com a categoria em que a instituição se enquadra. Esses valores *per capita*, com base em cada categoria, seja ela de Ensino Infantil (creches), Ensino Fundamental ou Ensino Médio, são definidos de acordo com a legislação e podem sofrer atualizações ou reajustes. Após esse cálculo, o valor é repassado ao governo do estado, que realiza complementações com fundos próprios.

Os dados da Tabela 3 são as últimas divulgações do Censo Escolar (2022) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Para exemplificar como se obtém o valor de repasse às unidades escolares, nos valeremos, de forma hipotética, de uma

⁷ Segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 2023), a diabetes mellitus “é uma doença causada pela produção insuficiente ou má absorção de insulina, hormônio que regula a glicose no sangue e garante energia para o organismo”. Intolerância à lactose “é a incapacidade de digerir a lactose (açúcar do leite)”. Hipertensão é uma doença crônica caracterizada pelos níveis elevados da pressão sanguínea nas artérias e o consumo exacerbado de sal pode elevar o nível da pressão arterial. Doença celíaca “é uma doença autoimune causada pela intolerância ao glúten, uma proteína encontrada no trigo, aveia, cevada, centeio e seus derivados”.

⁸ Conforme registrado no Censo Escolar do ano anterior.

escola na categoria creche, que tenha registrado 100 estudantes e teve 200 dias letivos no ano de 2021. Essa escola receberia de repasse no ano subsequente o valor resultante do seguinte cálculo: $100 \text{ (nº de estudantes)} \times 200 \text{ (nº de dias letivos)} \times \text{R\$ } 1,07 \text{ (valor per capita para creche em 2022)}$, que totalizam R\$ 21.400,00 reais de repasse federal para o ano de 2022. A este valor seriam somados os valores de fundos próprios do estado do Tocantins até a definição do valor final.

É importante ressaltar que nossa intenção não se concentra em análises estatísticas, mas, em vez disso, nosso propósito é oferecer ao leitor uma representação factual, por meio desses números, para uma visualização mais concreta da realidade.

Com base nos dados apresentados, é possível observar que o valor por discente aparenta ser insuficiente, especialmente quando se consideram os custos necessários para uma alimentação com alto teor nutricional. Deve-se ainda considerar que, além da aquisição de alimentos para o preparo, fazem-se necessárias a capacitação e a remuneração dos profissionais (cozinheiras, auxiliares de cozinha e nutricionistas), bem como as despesas para o manuseio e preparo do alimento, como o suprimento de gás e a manutenção dos equipamentos e utensílios de cozinha.

Tabela 3 – Renda per capita do PNAE aplicada ao estado do Tocantins

PER CAPITA FINANCEIRO - PNAE/TO						
PROGRAMAS	Fonte 500.000		Fonte 552.0000		TOTAL: Fonte 5000.000 + Fonte: 552.000	
	ESTADO / 2022		FNDE/2022		ESTADO-FNDE/2022	
	Alunos		Alunos		Alunos	
	Parcial	ETI	Parcial	ETI	Parcial	ETI
Educação de Jovens e Adultos - EJA	1,05		0,32		1,37	
Ensino Fundamental	1,05	3,92	0,36	1,07	1,41	4,99
Ensino Médio	1,05	3,92	0,36	1,07	1,41	4,99
Creche		1,05		1,07		2,12
Pré-Escola	1,05		0,53		1,58	
Indígena	1,05	3,92	0,64	1,07	1,69	4,99
Quilombola	1,05	3,92	0,64	1,07	1,69	4,99
AEE- Atendimento Educacional Especializado	1,05		0,53		1,58	
Programa de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral - (Programa Jovem em Ação)		4,03		2		6,03
Escola Campo / Alternância / Agrícola		7,44		1,07		8,51
Internato		8,82		1,07		9,89

Obs.: As colunas Parcial e ETI se referem ao tempo em que o estudante passa na escola, sendo parcial apenas um turno (matutino, vespertino ou noturno) e ETI as Escolas em Tempo Integral nos períodos matutino e vespertino.
Fonte: Secretaria da Educação do estado do Tocantins - Portaria-Seduc nº 253, de 15 de fevereiro de 2022

Em relação às dificuldades orçamentárias, Verly-Junior *et al.* (2021) discutem sobre a inviabilidade das escolas em fornecerem quantidade e qualidade alimentar preconizadas pelo

programa somente com a verba repassada. Os pesquisadores destacam que os recursos federais cobrem, em média, menos de 25% dos custos por refeição per capita por dia, sendo responsabilidade dos municípios e estados complementarem o montante necessário para aquisição dos alimentos.

Além disso, sob o aspecto de profissionais técnicos, há em muitos lugares do país um déficit na quantidade de nutricionistas que atuam no programa, o que pode acarretar sobrecarga e inadequação dos serviços. Neste cenário, cumpre destacar que o estado do Tocantins está entre os cinco estados brasileiros que possuem menos nutricionistas cadastrados no PNAE no Brasil (Deus; Silva, 2023).

Há de se considerar, também, a desvalorização e a subalternidade enfrentadas pelos profissionais diretamente envolvidos na preparação e na distribuição dos alimentos, comumente referidos como "merendeiras". Esses indivíduos, que desempenham um papel fundamental como educadores alimentares devido ao seu contato direto com os estudantes, enfrentam as adversidades decorrentes do processo de terceirização do trabalho e da redução de cargos públicos específicos para essa função. Essa conjuntura contribui para a precarização da qualidade da alimentação escolar, uma vez que a insatisfação do profissional pode interferir na qualidade do trabalho, o que, neste caso, intervém diretamente no preparo do alimento servido (Melgaço; Souza, 2022).

Dessa forma, apesar dos avanços no âmbito da alimentação escolar proporcionados pelo PNAE no Brasil, principalmente para os grupos mais vulneráveis e que enfrentam os piores níveis de ISAN, torna-se pertinente avaliar a necessidade de um reajuste gradual no planejamento orçamentário e legislativo, tanto para o valor repassado pelo governo federal, como para as condições de trabalhos dos funcionários diretamente relacionados à merenda escolar. Esse ajuste ganha relevância especial nas regiões do país onde se concentram índices alarmantes de populações em situação de grave insegurança alimentar.

Os esforços do PNAE para mitigar os impactos das vulnerabilidades no crescimento, no aprendizado e no desenvolvimento escolar dos estudantes ecoaram de maneira notável até mesmo durante o período da pandemia da covid-19. Após a promulgação da Lei nº 13.987, de 7 de abril de 2020, o FNDE respondeu de maneira proativa, excepcionalmente, autorizando, durante o período de suspensão de aulas escolares por causa da covid-19, "a distribuição de gêneros alimentícios adquiridos com recursos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) aos pais ou responsáveis dos estudantes das escolas públicas de educação básica" (cf. Brasil, 2009). Essa política pública regulatória autorizou que as escolas pudessem assegurar a continuidade do fornecimento de alimentos aos estudantes, mesmo diante da suspensão das aulas presenciais. Esse compromisso perseverante se traduziu em ações concretas, com o PNAE mantendo uma atuação efetiva, garantindo o acesso a alimentos a todos os estudantes matriculados na rede estadual de ensino do Tocantins.

Ainda, em virtude de quase metade da população tocaninense enfrentar algum nível de ISAN, e 4,7% se encontrar no grau mais crítico de insegurança alimentar, vemos como importante e fundamental o papel que a alimentação escolar exerce na vida escolar dos estudantes tocaninenses e brasileiros, certamente contribuindo para a diminuição, ou não aumento, desses números de insegurança alimentar.

Por meio de uma gestão eficiente e um ajuste dos recursos, esse programa (PNAE) tem o potencial de assegurar pelo menos uma refeição (ou até três, em escolas de ensino integral) com a qualidade que ele se propõe, desempenhando um papel de relevância ao suprir uma parte substancial das demandas nutricionais dos estudantes.

Considerações finais

Conforme abordado neste artigo, a subnutrição possui influências negativas no processo de desenvolvimento humano. Embora seja necessária a conjugação de outras políticas públicas

que garantam a alimentação da criança fora da escola, foi observado que a proposta do PNAE possui grande relevância na tentativa de mitigar a vulnerabilidade social e alimentar os estudantes em situação de baixa renda.

Em conjunto com os demais programas (como PSE e PAA), essas políticas públicas são desenvolvidas através da colaboração entre os diferentes níveis de governo (federal, estadual e municipal), do planejamento à execução. Embora sejam complementadas por outros programas, possuem a base principal para a busca pela SAN através da merenda escolar.

No Tocantins, cerca de 45,6 % da população possui algum nível de ISAN, mas o número poderia ser maior se não fosse a efetividade do PNAE. A implantação das políticas públicas ligadas à merenda escolar, embora não resolva o problema, garante alimentação a milhares de tocaninenses, reduzindo significativamente o nível de insegurança alimentar, especialmente a grave.

De todo modo, fazem-se necessárias mais pesquisas e análises científicas, especialmente com levantamentos de dados empíricos, a fim de constatar a efetividade dos ajustes financeiros realizados e os incentivos à segurança alimentar escolar, visando sempre à melhoria do atendimento aos estudantes e profissionais envolvidos.

No tocante às estratégias interventivas, a partir dos dados trazidos neste artigo, vemos que ainda há a necessidade de intervenções para possibilitar a diminuição da insegurança e o aumento da segurança alimentar dos tocaninenses, como a de estender a oferta de alimentação escolar para além do horário de aula, como a disponibilização de um jantar, sobretudo em bairros economicamente mais desfavorecidos. Tal ação seria importante especialmente para crianças do Ensino Fundamental, pois os estudantes estão em um período da vida em que a desnutrição tende a exercer um impacto mais substancial sobre o desenvolvimento humano. Seria igualmente proveitoso considerar a situação dos municípios de difícil acesso, onde os alimentos frequentemente têm um custo de aquisição elevado devido às condições logísticas desafiadoras.

Compreendemos as múltiplas dificuldades na melhoria das políticas públicas de alimentação escolar e de sua implantação efetiva, mas percebemos, também, espaço para alcançar mais pessoas e de forma mais eficiente em relação às vulnerabilidades alimentares dos tocaninenses.

Por meio da promoção da educação nutricional abrangente e de políticas públicas que visem à inclusão, podemos finalmente alinhar nossa trajetória de acabar com a insuficiência alimentar em nosso país, sempre planejando e criando a partir das vastas possibilidades geográficas que nos cercam, colhendo os frutos da coexistência harmoniosa entre a terra, o alimento e a sociedade.

Para finalizar, compreendendo a importância da merenda escolar no processo de subjetivação individual e social, torna-se considerável que a escola possa ser o lugar de experiências novas (também aquelas ligadas aos alimentos) e relações afetivas (em relação ao acolhimento de ser bem recebido e alimentado na escola) que favoreçam e enriqueçam o potencial humano em sua plenitude.

Referências

ALPES, Matheus Franco *et al.* Linguagem oral, processamento fonológico e memória visuoespacial em crianças com histórico de subnutrição leve na primeira infância. **Audiology Communication Research**, Ribeirão Preto, v. 27, n. 2653, 2022, p. 1-7.

BESSA, Valéria da Hora. **Teorias da Aprendizagem**. Curitiba: Iesde Brasil S.A., 2006. p. 17-26.

BRASIL. **Biblioteca Virtual em Saúde**. Doença celíaca. Brasília: Ministério da Saúde, 2020a. Disponível em: <<https://bvsmis.saude.gov.br/doenca-celiaca/>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Biblioteca Virtual em Saúde**. Intolerância à lactose. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <<https://bvsmis.saude.gov.br/intolerancia-a-lactose/>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Lei nº 11.947, de 16 de junho 2009a, Brasília, 2009. Disponível em: <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009b**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos estudantes da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Órgão emissor: FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006**. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN). Brasília: 2006.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 2017b. Seção 1, p. 1.

BRASIL. **Lei n. 13.987, de 7 de abril de 2020b**. Altera a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Brasília, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2022**: Resumo Técnico. Brasília, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados/2022>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. No Tocantins, 139 municípios aderiram ao programa saúde na escola. Brasília: Ministério da Saúde, 28 jul. 2023a. Disponível em: <[ra-os-estados/tocantins/2023/julho/no-tocantins-139-municipios-aderiram-ao-programa-saude-na-escola](https://saude.gov.br/pt-br/comunicacao/comunicacao-saude-na-escola)>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Programa saúde na escola. Brasília, 2023b. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/comunicacao/saps/pse>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Diabetes (diabetes mellitus). Brasília, 2023c. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/diabetes>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Hipertensão (pressão alta). Brasília, 2023d. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hipertensao>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Insegurança Alimentar e Nutricional. Brasília: 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/glossario/inseguranca-alimentar-e-nutricional>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome**. Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/inclusao-produtiva-rural/direito-a-alimentacao-1/sisan-sistema-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BRASIL. **Resolução nº 6, de 8 de maio de 2020c**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-6-de-8-de-maio-de-2020-256309972>> Acesso em: 19 ago 2023.

CASTRO, Josué de. **Geografia da Fome: o dilema brasileiro: pão ou aço**. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004. 318 p. ISBN 85-200-0530-6.

DEUS, Caroline de; SILVA, Maria Micheliana da Costa. A atuação de nutricionistas no PNAE e seus efeitos sobre o desempenho escolar. **Estudos Econômicos** (São Paulo), Viçosa, v. 53, n. 2, p. 411-455, abr. 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ee/a/qy8ybJJYcsy8LFGMq7HpW9t/#>>. Acesso em: 19 ago 2023.

FARIA Rivaldo. Mauro; BORTOLOZZI Arlêude. Espaço, território e saúde: contribuições de Milton Santos para o tema da Geografia da Saúde no Brasil. **Raega**. 2009; 17:31-41.

FROTA, M. A. *et al.* Fatores Que Interferem No Aleitamento Materno. **Rev. Rene.**, Fortaleza, v. 10, n. 3, p. 61-67, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/13632/1/2009_art_mafrota.pdf>. Acesso em: 19 ago 2023.

IBGE. Pof. 2017-2018: proporção de domicílios com segurança alimentar fica abaixo do resultado de 2004. 2020. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28896-pof-2017-2018-proporcao-de-domicilios-com-seguranca-alimentar-fica-abaixo-do-resultado-de-2004>>. Acesso em: 19 ago 2023.

LOPES, José Rogério. Processos sociais de exclusão e políticas públicas de enfrentamento da pobreza. **Caderno Crh**, Salvador, v. 21, n. 53, 2008.

MELGAÇO, Mariana Belloni; MATOS-DE-SOUZA, Rodrigo. Produzindo a subalternidade: as merendeiras nos documentos e iniciativas da gestão federal do PNAE. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 38, 2022, p. 3-24. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-469834023>>. Acesso em: 19 ago 2023.

NERO, Dario da Silva Monte; GARCIA, Rosineide Pereira Muraback; ALMASSY JUNIOR, Alexandre Americo. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) a partir da sua gestão de descentralização. **Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 118, 2023. p. 1-23. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/pfb3x4Dy3kCzLYHHFYCCB9d/abstract/?lang=pt>>.

Acesso em: 19 ago 2023.

TOCANTINS. **Decreto nº 6.286, de 5 de dezembro de 2007**. Apelido DEC-6286-2007-12-05. Ementa Institui o Programa Saúde na Escola - PSE, e dá outras providências.

TOCANTINS. Governo do Estado. **Diretoria Regional de Ensino de Araguaína**. Disponível em: <<https://www.to.gov.br/seduc/dre-de-araguaina/6dq14bo6iapm>>. Acesso em: 19 ago 2023.

TOCANTINS. **Manual para Operacionalização do Programa de Alimentação na Unidade Escolar**. Disponível em: <<https://central.to.gov.br/download/207934>>. Acesso em: 19 ago 2023.

TOCANTINS. **Portaria SEDUC Nº 253, de 15 de fevereiro de 2022**. Secretaria da Educação. Dispõe sobre a per capita para oferta da alimentação escolar do Programa Nacional de Alimentação Escolar PNAE/TO por modalidade de ensino. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://central.to.gov.br/download/281773>>. Acesso em: 19 ago 2023.

VERLY-JUNIOR, Eliseu *et al.* Viabilidade no atendimento às Normas do Programa Nacional de Alimentação Escolar e sua relação com custo dos cardápios. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 749-756, 2021.

Aplicabilidade da matriz SWOT: estudo de caso de produtores de hortaliças ligados à agricultura familiar em Araguatins (TO)

Vanessa da Silva Rocha Boaventura ⁽¹⁾ e
Edvar de Sousa da Silva ⁽²⁾

Data de submissão: 26/10/2023. Data de aprovação: 5/4/2024.

Resumo – No ambiente da agricultura familiar, faz-se necessário, atualmente, o uso de práticas de gestão. Para trazer o produtor rural para essa realidade, pode-se utilizar a matriz SWOT, ferramenta de planejamento estratégico capaz de identificar pontos fortes e fracos, bem como oportunidades e ameaças que rondam os negócios. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de caso com agricultores familiares que trabalham com cultivo hidropônico de hortaliças em Araguatins (TO). Entre maio e agosto de 2023, elaborou-se um *checklist* em que foram analisados fatores dos ambientes interno e externo, como estrutura, logística, insumos, mão de obra, mercado, concorrentes, manejos operacionais, assim como possíveis ameaças, atribuindo-lhes uma nota de 1 a 5 quanto a suas constatações em campo e peso quanto a seu grau de importância para o empreendimento, a fim de identificar as reais forças e fraquezas, oportunidades e ameaças aos empreendimentos estudados através da matriz SWOT. Nos empreendimentos estudados, verificou-se um cenário de pontos fortes diante de oportunidades, resultando em um potencial ofensivo vantajoso, com destaque para a qualidade dos produtos, os baixos custos de produção, a busca por uma alimentação saudável, demanda crescente de mercado e a localização geográfica do município, que tem grandes mercados próximos. As ameaças identificadas foram os empreendimentos concorrentes e o clima local.
Palavras-chave: Empreendimento. Hidroponia. Matriz SWOT Cruzada.

Applicability of the SWOT matrix: case study of vegetable producers linked to family farming in Araguatins (TO).

Abstract – In the family farming environment, it is currently necessary to use management practices. To bring rural producers into this reality, the SWOT matrix can be used, a strategic planning tool capable of identifying strengths and weaknesses, as well as opportunities and threats that surround the businesses. Given this, the objective of this work was to carry out a case study with family farmers who work with hydroponic vegetable cultivation in Araguatins – TO. Between May and August 2023, a checklist was prepared in which factors of the internal and external environment were analyzed, such as structure, logistics, inputs, labor, market, competitors, operational management, as well as possible threats, assigning them a score from 1 to 5 regarding their findings in the field and weight regarding their degree of importance to the enterprise, in order to identify the real strengths and weaknesses, opportunities and threats to the enterprises studied through the SWOT matrix. In the enterprises studied, there was a scenario of strengths in the face of opportunities, resulting in an advantageous offensive potential, highlighting the quality of the products, low production costs, the search for a healthy diet, growing market demand and the geographic location of the municipality has large markets nearby. The threats identified were competing businesses and the local climate.

Keywords: Enterprise. Hydroponics. Cross SWOT Matrix.

¹ Administradora Pública e Especialista em Desenvolvimento Agropecuário Sustentável, do *Campus* Araguatins, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. *vana.s.rocha@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6756-6678>.

² Professor Doutor em Agronomia - Horticultura do *Campus* Araguatins, do Instituto Federal do Tocantins – IFTO. *edvar.silva@ifto.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4628-9147>.

Introdução

A legislação brasileira define o agricultor familiar ou empreendedor rural como aquele que trabalha em atividades rurais em uma área não superior a 4 (quatro) módulos fiscais. A mão de obra empregada nas atividades do empreendimento é predominantemente familiar. Sendo assim, a agricultura familiar é caracterizada por famílias gerenciando e trabalhando no cultivo de suas terras (Brasil, 2006).

Conforme dados do Censo Agropecuário 2006 e 2017 do IBGE, a agricultura familiar reúne o maior número de unidades produtivas no País, além de colaborar com uma parcela considerável de empregos relacionados com atividades agropecuárias (IBGE, 2019). Posto isso a agricultura familiar desempenha um papel relevante na segurança alimentar nacional (Lima, 2023).

Ainda de acordo com o Censo Agropecuário, no estado do Tocantins, o município de Araguatins é o terceiro com maior representatividade de famílias agrícolas, com 10% das famílias, atrás apenas de Araguaçu, com 12%, e Formoso do Araguaia, com 11% (IBGE, 2019).

O município de Araguatins abriga o maior número de assentamentos rurais do Tocantins, totalizando 21 reconhecidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Controle da Reforma Agrária – Incra (IBGE, 2019). Segundo Simonetti e Barden (2022), a formação dos assentamentos rurais possibilita o acesso à terra, gerando uma melhoria de vida em comparação à situação anterior de exclusão social e pobreza. Conforme Santana e Simonetti (2017), em um levantamento realizado no Assentamento P. A. Boa Sorte, no município de Araguatins, por meio de entrevistas, constatou-se que a atividade de maior predominância no assentamento é a agricultura.

De acordo com Santos *et al.* (2018), em uma pesquisa realizada na feira municipal de Araguatins com o objetivo de identificar o perfil dos produtores, verificou-se que, entre as variedades alimentícias comercializadas pelos feirantes, estão: frutas, feijão, arroz, milho, hortaliças, queijo, frangos, pimentas, farinha, suíno, peixe, mandioca, abóbora e pepino. A pesquisa destaca ainda que alguns dos feirantes, além de comercializar os alimentos, são os próprios produtores, realizando a modalidade de venda direta.

O sistema de produção de hortaliças é um dos mais utilizados na agricultura familiar, visto que possui um ciclo de produção rápido e colheitas regulares, que geram entrada de receita mais célere, tornando a atividade atrativa para pequenos agricultores (Faulin; Azevedo, 2003; Vilela; Luengo, 2017). De acordo com Yokoro e Pereira (2020), a agricultura familiar desempenha um papel significativo no processo de redução do êxodo rural, uma vez que propicia a permanência no campo, favorecendo a geração de renda e, assim, facilitando a constituição de riqueza.

A matriz SWOT (*Strengnts, Weaknesses, Opportunities e Theats*), que em português significa forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, é uma ferramenta do planejamento estratégico que permite ao gestor realizar uma análise nos ambientes interno e externo da sua organização, uma vez que com essa ferramenta se consegue identificar os pontos fortes e fracos, bem como as ameaças e oportunidades do empreendimento (Araújo *et al.*, 2015; Zen; Brandão, 2019).

Oliveira (2007, p. 37) define a análise SWOT da seguinte forma:

1. Ponto Forte é a diferenciação conseguida pela empresa — variável controlável — que lhe proporciona uma vantagem operacional no ambiente empresarial (onde estão os assuntos não controláveis pela empresa);
2. Ponto Fraco é a situação inadequada da empresa — variável controlável — que lhe proporciona uma desvantagem operacional no ambiente empresarial;
3. Oportunidade é a força ambiental incontrolável pela empresa, que pode favorecer sua ação estratégica, desde que conhecida e aproveitada, satisfatoriamente, enquanto perdura;

4. Ameaça é a força ambiental incontornável pela empresa, que cria obstáculos à sua ação estratégica, mas que poderá ou não ser evitada, desde que reconhecida em tempo hábil.

No cenário da agricultura familiar, faz-se necessário o uso de práticas de gestão. Nesse sentido, a matriz SWOT é uma ferramenta de planejamento estratégico que poderá auxiliar o agricultor a conhecer seu empreendimento, visualizar os seus pontos fortes e pontos fracos, assim como as oportunidades e ameaças do seu negócio, auxiliando o produtor em uma tomada de decisão mais assertiva e potencializando as chances de sucesso do empreendimento. Para os autores Serra *et al.* (2003), a matriz SWOT é uma ferramenta de sucesso por sua simples utilização, uma vez que pode ser utilizada em diversas empresas de todos os portes, que trabalham tanto com bens quanto com serviços.

Segundo Filgueira (2007), a olericultura precisa ser tratada como um negócio, uma vez que requer, entre outros cuidados, o planejamento, a fim de lograr êxito. Além disso, o produtor de hortaliças deve transformar-se em um rigoroso planejador, realizando devidamente o que foi pré-planejado, e ser flexível às mudanças (Embrapa; Sebrae, 2010). Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de caso utilizando a análise SWOT com agricultores familiares que trabalham com cultivo hidropônico de hortaliças em Araguatins (TO).

Materiais e métodos

O presente estudo foi realizado em dois empreendimentos voltados para o cultivo de hortaliças hidropônicas no município de Araguatins (TO), entre maio e agosto de 2023, com a utilização da ferramenta de planejamento estratégico matriz SWOT (Chiavenato; Sapiro, 2004).

O Empreendimento 1 utiliza o sistema hidropônico NFT (*Nutrient Film Technique*, em português, Técnica do Fluxo Laminar), que é uma forma de cultivo hidropônico em que as plantas são cultivadas tendo o seu sistema radicular dentro de um canal ou canaletas e suas raízes ficam em contato com a solução nutritiva composta com água e nutrientes (Adams, 1994). O Empreendimento 2 utiliza o sistema hidropônico semiaberto com cultivo em areia, ou seja, parte da solução fica retida na areia. A areia é colocada em bancadas, canais ou na superfície total do ambiente protegido, e, para impedir o entupimento dos drenos pela areia, deposita-se uma camada de cascalho fino (Martinez; Silva Filho, 2006).

A pesquisa é de natureza qualitativa e quantitativa exploratória com emprego de entrevista direta com o produtor. Por meio dela foram obtidos dados referentes a mercado, estrutura, manejo, produção, fornecedores, clientes, transporte e mão de obra, tendo sido atribuídos pesos quanto ao seu grau de importância. Para tanto, definiu-se, inicialmente, uma lista de classes que influenciam o empreendimento, e a partir dela foram determinadas subclasses, as quais foram apresentadas aos produtores para que estes determinassem a porcentagem de influência da subclasse na classe, gerando, assim, os pesos demonstrados nas tabelas de notas dos empreendimentos (Tabelas 1 e 2).

As informações do ambiente externos referentes a dados municipais foram obtidas por meio de pesquisas bibliográficas e documentais de publicações nacionais. Quanto ao ambiente interno, a pesquisa foi realizada *in loco*, em campo, na propriedade do produtor/empreendedor. O cruzamento dos dados resultantes das análises dos ambientes interno e externo definem quatro cenários que apresentam significados e relevâncias diferentes quanto ao empreendimento, bem como sinalizam a capacidade de desenvolvimento, capacidade ofensiva, capacidade de crescimento e capacidade de sobrevivência (Zen; Brandão, 2019).

A análise SWOT Cruzada ou TOWS tem o objetivo de cruzar as Oportunidades (Oportunidades) e as Ameaças (Tendências) do ambiente externo da organização com seus Pontos Fortes (Fatores de Sucesso) e Fraquezas (Lacunas), para avaliar a relação entre ambiente externo e interno, através de uma matriz de quatro quadrantes, conforme será verificado no Quadro 1, no qual cada quadrante aponta um cenário com uma estratégia específica

(Chiavenato; Sapiro, 2004). Ainda conforme os autores, a avaliação estratégica baseada na matriz SWOT é uma das ferramentas mais utilizadas na gestão estratégica competitiva.

A mescla dos fatores internos e externos definidos na matriz SWOT determina quadrantes distintos e importantes, sendo eles: quadrante I – ajuda a aproveitar as oportunidades do mercado por meio da ação ofensiva, apontando as forças; quadrante II – indica a capacidade defensiva, apresentando o quanto os conjuntos de forças estão preparados para as ameaças; quadrante III – indica a fraqueza da capacidade ofensiva, quando a fraqueza pode causar problemas para o aproveitamento das oportunidades; quadrante IV – apresenta a vulnerabilidade da organização, apontando o quanto o conjunto de fraquezas pode amplificar as ameaças e seus efeitos (Raeburn, 2022).

Em um primeiro momento, elaborou-se um checklist no qual foram analisados fatores do ambiente interno e externo, como estrutura, logística, insumos, mão de obra, mercado, concorrentes e manejos operacionais, os quais foram denominados como classes. Identificou-se ainda subclasses as quais foram atribuídos pesos proporcionais as suas importâncias dentro de cada classe. As subclasses foram os itens diretamente analisados em campo e atribuí-se notas de 1 a 5 sendo 1 totalmente insatisfatório e 5 totalmente satisfatório. As notas atribuídas tiveram por finalidade identificar as reais forças e fraquezas, oportunidades e ameaças aos empreendimentos estudados. Foi utilizado o sistema de criação de planilhas eletrônicas Windows Excel. Após a primeira etapa, foi possível o preenchimento da matriz SWOT, proporcionando a aplicação, em uma segunda etapa, da matriz SWOT cruzada, que possibilitou traçar um plano de ação, auxiliando o produtor na tomada de decisão.

Resultados e discussões

O Empreendimento 1 está localizado na área urbana do município de Araguatins (TO), sendo esse ponto uma das forças do empreendimento. É um empreendimento de pequeno porte, em que se cultiva predominantemente a alface em sistema hidropônico (Figuras 2 e 3). Verificaram-se por meio de pesquisa em campo, conforme as imagens a seguir, as características do empreendimento (Figuras 2 e 3).

Figura 1 – Estruturas do sistema hidropônico do Empreendimento 1



Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 2 – Alfaces no ponto de colheita do sistema hidropônico do Empreendimento 1



Fonte: Autoria própria (2023)

Em conformidade com os parâmetros adotados para a avaliação do empreendimento, obteve-se a Tabela 1.

Tabela 1 – Notas atribuídas ao Empreendimento 1

CLASSE	PESO	SUBCLASSE	PONTUAÇÃO	MÉDIA PONDERADA
Logística	0,8	Fornecedores	2	2,6
	0,2	Localização	5	
Insumos	0,8	Qualidade	4	3,8
	0,2	Acesso	3	
Demanda de mercado	0,6	Clientes	5	5
	0,4	Preços	5	
Inserção produto no mercado	0,5	Concorrentes	4	4,5
	0,5	Aceitação do produto	5	
Estrutura da estufa	0,6	Tipo	4	4
	0,1	Filme	1	
	0,3	Pé-direito	5	
Estrutura das bancadas	0,7	Material	3	3,6
	0,3	Inclinação	5	
Estrutura de contenção de temperatura	0,3	Torre	1	2,7
	0,3	Sombrites	4	
	0,2	Canos enterrados	3	
	0,1	Troca de ar superior	5	
	0,1	Nebulização	1	
Estrutura antipragas	0,4	Tela	1	2,5
	0,1	Armadilhas	1	
	0,5	Defensivos	4	
Estrutura de apoio	0,5	Gerador	1	1,5
	0,5	Maternidade	2	
Manejo sanitário	0,7	Frequência da limpeza	1	1,6
	0,3	Descarte de resíduos	3	
Manejo nutricional	0,5	Frequência de medição	5	4,5
	0,5	Fórmula/solução concentrada	4	
Manejo de irrigação	0,3	Fonte de água	2	2
	0,7	Frequência	2	
Quantidade de produto	0,6	Disponibilidade do produto	4	3,2
	0,4	Volume	2	
Qualidade do produto	0,5	Parte aérea	4	3,5

	0,2	Parte de raízes	3	
	0,3	Durabilidade	3	
Custos do produto	0,5	Produto	5	5
	0,5	Mão de obra	5	

Fonte: Autora (2023)

A partir da Tabela 1, foi possível determinar os elementos da matriz SWOT forças e fraquezas, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Elementos da matriz SWOT do Empreendimento 1

FORÇAS		FRAQUEZAS	
	0	Logística	0
Insumos			0
Demanda de mercado			0
Inserção produto no mercado			0
Estrutura da estufa			0
Estrutura das bancadas			0
	0	Estrutura de contenção de temperatura	
	0	Estrutura antipragas	
	0	Estrutura de apoio	
	0	Manejo sanitário	
Manejo nutricional			0
	0	Manejo de irrigação	
Quantidade de produto			0
Qualidade do produto			0
Custos do produto			0

Fonte: Autoria própria (2023)

Determinadas as forças e as fraquezas do Empreendimento 1, construiu-se a matriz SWOT para ele, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Matriz SWOT do Empreendimento 1

FORÇAS		FRAQUEZAS	
	0	Logística	0
Insumos			0
Demanda de mercado			0
Inserção produto no mercado			0
Estrutura da estufa			0
Estrutura das bancadas			0
	0	Estrutura de contenção de temperatura	
	0	Estrutura antipragas	
	0	Estrutura de apoio	
	0	Manejo sanitário	
Manejo nutricional			0
	0	Manejo de irrigação	
Quantidade de produto			0
Qualidade do produto			0
Custos do produto			0
OPORTUNIDADE		AMEAÇAS	
Mercado crescente (hábitos saudáveis)		Alta temperatura	
Grandes mercados em municípios próximos		Pragas e doenças	
Busca por alimentos saudáveis		Concorrência	

Fonte: Autoria própria (2023)

Obtiveram-se os seguintes resultados:

Forças: qualidade dos produtos; boa estrutura do ambiente protegido e das bancadas; insumos de qualidade e com obtenção acessível; bom manejo nutricional das plantas; baixo

custo de produção do produto; localização do empreendimento; o produtor consegue produzir em grande quantidade e a demanda pelo produto é crescente.

Fraquezas: manejo sanitário (descarte de lixo e limpeza das bancadas e do ambiente protegido) inadequado; não tem estruturas antipragas nem estrutura de contenção de temperatura; não possui estrutura de apoio (gerador de energia e viveiro específico para as mudas); e a logística quanto aos fornecedores (frete caros).

Oportunidades: demanda de mercado crescente; estar próximo de municípios que possuem grandes mercados; busca por alimentação saudável.

Ameaças: concorrência; pragas e doenças; altas temperaturas.

Determinadas as forças e as fraquezas do Empreendimento 1, construiu-se a matriz SWOT cruzada, possibilitando, assim, a identificação das prioridades de fatores individuais para esse empreendimento (Quadro 3).

Quadro 3 – Matriz SWOT cruzada do Empreendimento 1

		OPORTUNIDADES			AMEAÇAS			Soma	Total
		Mercado crescente	Grandes mercados em municípios próximos	Busca por alimentação saudável	Altas temperaturas	Pragas e doenças	Concorrência		
FORÇAS	Insumos	1	2	1	1	1	2	8	125
	Demanda de mercado	5	4	1	1	1	5	17	
	Inserção produto no merc.	5	4	3	1	1	5	19	
	Estrutura da estufa	1	1	1	4	1	1	9	
	Estrutura das bancadas	1	1	1	4	2	1	10	
	Manejo nutricional	1	1	2	2	3	1	10	
	Quantidade de produto	5	5	1	1	1	1	14	
	Qualidade do produto	5	5	5	1	1	5	22	
	Custos do produto	4	4	1	1	1	5	16	
FRAQUEZAS	Logística	2	5	1	1	1	2	12	71
	Estr. Contenção de temp.	1	1	1	5	4	1	13	
	Estrutura antipragas	1	1	2	1	5	1	11	
	Estrutura de apoio	2	2	1	3	2	1	11	
	Manejo sanitário	1	1	4	1	5	2	14	
	Manejo de irrigação	1	1	1	4	2	1	10	
	Dif. fraqueza e força	20	16	6	1	-7	18		
Total		42			26				

Fonte: Autoria própria (2023)

Como pode ser observado na matriz acima, o que predomina no Empreendimento 1 são as forças, enquanto a qualidade do produto foi a principal força observada (Quadro 3). O ponto fraco predominante observado foi o manejo sanitário (descarte de lixo e limpeza das bancadas e do ambiente protegido) inadequado. A demanda de mercado crescente mostrou-se uma oportunidade de relevância, e os concorrentes, sua principal ameaça.

Em concordância com Martins e Turrioni (2002), e posterior o resultado dos quatro cenários de decorrentes das combinações, a direção estratégica recomendada em conformidade com a matriz SWOT cruzada para o Empreendimento 1, por possuir maiores números de forças e oportunidades, é a estratégia de a S.O. (*Strenght/Opportunity*) de Desenvolvimento (positiva ou alavancadora). É uma estratégia de reforço: o cruzamento das fraquezas a organização de forma conjunta com as oportunidades, pode ser visto como um esforço para conquistar e fortalecer as fraquezas da organização fazendo o melhor possível em cada nova oportunidade. O produtor/empreendedor deve adotar uma ação ofensiva, para o melhor aproveitamento das

áreas de domínio da empresa. O foco é aumentar e aprimorar as forças para que as oportunidades sejam bem utilizadas, tornando-se vantagens competitivas.

Empreendimento 2

O Empreendimento 2 está localizado na zona rural do município de Araguatins (TO), sendo essa uma das fraquezas do empreendimento. É um empreendimento de pequeno porte, onde cultiva-se predominantemente a alface no sistema hidropônico semiaberto. Verificaram-se por meio de pesquisa em campo, conforme as imagens a seguir, as características do empreendimento.

Figura 1 – Estruturas do sistema hidropônico semiaberto do Empreendimento 2



Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 2 – Alfaces em fase de desenvolvimento Empreendimento 2



Fonte: Autoria própria (2023)

Em conformidade com os parâmetros adotados para a avaliação do empreendimento, obteve-se a tabela abaixo:

Tabela 2 – Notas atribuídas ao Empreendimento 2

CLASSE	PESOS	SUBCLASSE	PONTUAÇÃO	MÉDIA PONDERADA
Logística	0,8	Fornecedores	2	2,2
	0,2	Localização	3	
Insumos	0,8	Qualidade	4	3,8
	0,2	Acesso	3	
Demanda de mercado	0,6	Clientes	5	5
	0,4	Preços	5	

Inserção produto no mercado	0,5	Concorrentes	4	4,5
	0,5	Aceitação do produto	5	
Estrutura da estufa	0,6	Tipo	5	5
	0,1	Filme	5	
	0,3	Pé-direito	5	
Estrutura das bancadas	0,7	Material	4	4,3
	0,3	Inclinação	5	
Estrutura de contenção de temperatura	0,3	Torre	1	3,4
	0,3	Sombrites	5	
	0,2	Canos enterrados	5	
	0,1	Troca de ar superior	5	
	0,1	Nebulização	1	
Estrutura antipragas	0,4	Tela	4	3,4
	0,1	Armadilhas	3	
	0,5	Defensivos	3	
Estrutura de apoio	0,5	Gerador	1	2
	0,5	Maternidade	3	
Manejo sanitário	0,7	Frequência da limpeza	4	4
	0,3	Descarte de resíduos	4	
Manejo nutricional	0,5	Frequência de medição	5	4,5
	0,5	Fórmula/solução concentrada	4	
Manejo de irrigação	0,3	Fonte de água	5	3,6
	0,7	Frequência	3	
Quantidade de produto	0,6	Disponibilidade do produto	4	2,8
	0,4	Volume	1	
Qualidade do produto	0,5	Parte aérea	4	3,5
	0,2	Parte de raízes	3	
	0,3	Durabilidade	3	
Custos do produto	0,5	Produto	5	5
	0,5	Mão de obra	5	

Fonte: Autoria própria (2023)

A partir da Tabela 2, foi possível determinar os elementos da matriz SWOT forças e fraquezas.

Quadro 4 – Elementos da matriz SWOT do Empreendimento 2

FORÇAS	FRAQUEZAS
0	Logística
	0
	0
	0
	0
	0
	0
0	Estrutura de apoio
	0
	0
	0
0	Quantidade de produto
	0
	0

Fonte: Autoria própria (2023)

Determinadas as forças e fraquezas do empreendimento, construiu-se a matriz SWOT.

Quadro 5 – Matriz SWOT do Empreendimento 2

FORÇAS	FRAQUEZAS
Insumos	Logística
Demanda de mercado	
Inserção produto no mercado	
Estrutura da estufa	
Estrutura das bancadas	
Estrutura de contenção de temperatura	
Estrutura antipragas	
Manejo sanitário	Estrutura de apoio
Manejo nutricional	
Manejo de irrigação	
Qualidade do produto	Quantidade de produto
Custos do produto	
OPORTUNIDADE	AMEAÇAS
Mercado crescente (hábitos saudáveis)	Alta temperatura
Grandes mercados em municípios próximos	Pragas e doenças
Busca por alimentos saudáveis	Concorrência

Fonte: Autoria própria (2023)

Obtiveram-se os seguintes resultados:

Forças: qualidade dos produtos; boa estrutura da estufa e das bancadas; insumos de qualidade e de fácil acesso; bom manejo nutricional das plantas; baixo custo de produção do produto; o produtor tem contenção de temperatura para as plantas e estruturas antipragas espalhadas pela plantação; o empreendimento é limpo e tem local para o descarte de refugos.

Fraquezas: localização do empreendimento, pois o acesso é um pouco difícil; logística quanto aos fornecedores (frete caros); não possui estrutura de apoio (gerador de energia); o empreendimento ainda não está funcionando em sua capacidade máxima, não produzindo uma quantidade satisfatória para atender os clientes.

Oportunidades: demanda de mercado crescente; estar próximo de municípios que possuem grandes mercados; busca por alimentação saudável.

Ameaças: concorrência; pragas e doenças; altas temperaturas.

Determinadas as forças e as fraquezas do empreendimento construiu-se a matriz SWOT cruzada possibilitando assim a identificação das prioridades de fatores individuais.

Quadro 6 – Matriz SWOT cruzada do Empreendimento 2

		OPORTUNIDADES			AMEAÇAS			Soma	Total
		Mercado crescente	Grandes mercados em municípios próximos	Busca por alimentação saudável	Altas temperaturas	Pragas e doenças	Concorrência		
FORÇAS	Insumos	1	2	1	1	1	2	8	161
	Demanda de mercado	5	4	1	1	1	5	17	
	Inserção produto no merc.	5	4	3	1	1	5	19	
	Estrutura da estufa	1	1	1	4	1	1	9	
	Estrutura das bancadas	1	1	1	4	2	1	10	
	Estr. Contenção de temp.	1	1	2	2	3	1	10	
	Estrutura antipragas	5	5	1	1	1	1	14	
	Manejo sanitário	5	5	5	1	1	5	22	
	Manejo nutricional	4	4	1	1	1	5	16	
	Manejo de irrigação	2	5	1	1	1	2	12	
	Qualidade do produto	1	1	1	5	4	1	13	
	Custos do produto	1	1	2	1	5	1	11	
FRAQUEZAS	Logística	2	2	1	3	2	1	11	35
	Estrutura de apoio	1	1	4	1	5	2	14	
	Quantidade de produto	1	1	1	4	2	1	10	
	Dif. fraqueza e força	28	30	14	15	13	26		
Total		72			54				

Fonte: Autoria própria (2023)

Em conformidade com o que pode ser observado na matriz acima, as forças predominantes do empreendimento são o manejo sanitário adequado, visto que o ambiente de trabalho é limpo e há um local específico para o descarte de refugos, e uma boa aceitação do produto no mercado (Quadro 6). O ponto fraco prevalente é a quantidade de produtos produzidos, uma vez que a estufa não está operando em sua capacidade máxima. Os grandes supermercados próximos do município revelam-se a oportunidade de principal importância, assim como os concorrentes são sua principal ameaça.

Como resultado das análises das matrizes, a direção estratégica proposta para o empreendimento é a estratégia de a S.O. (*Strenght/Opportunity*) de Desenvolvimento (positiva ou alavancadora), visto que o empreendimento possui maiores números de forças e oportunidades, devendo assumir uma ação ofensiva para o melhor aproveitamento das áreas de domínio da empresa (Quadro 6). O foco é expandir e aperfeiçoar as forças para que as oportunidades sejam bem utilizadas e para atrair novas oportunidades.

Posição estratégica apontada pela matriz SWOT Cruzada

De acordo com Martins e Turrioni (2002), os quadrantes das combinações são conhecidos como:

Estratégia ofensiva: é a combinação dos pontos fortes e as oportunidades da organização. Assim, uma empresa deve empenhar todos os esforços para maximizar seus recursos, a fim de atrair novas oportunidades;

Estratégia de confronto: é a combinação dos pontos fortes da organização acompanhado das ameaças dos concorrentes. A empresa deve se empenhar para usar seus recursos com a finalidade de aguçá-los ou minimizar suas ameaças;

Estratégia de reforço: é o cruzamento das falhas da organização de forma conjunta com as oportunidades. Pode ser visto como um esforço para conquistar e fortalecer as fraquezas da organização fazendo o melhor possível em cada nova oportunidade;

Estratégia de defesa: é a combinação das falhas organizacionais em comparação com as ameaças externas atuais. Sem dúvida, trata-se de uma estratégia defensiva para minimizar falhas organizacionais internas e evitar ameaças externas.

Para Matos, Matos e Almeida (2008), a abordagem é diferente para análise da matriz de SWOT cruzada. Os autores asseguram que os administradores são auxiliados na elaboração de quatro diferentes tipos de orientação:

Direção estratégica SO: usar suas próprias forças para obter vantagem sobre as oportunidades externas (pontos fortes versus oportunidades);

Direcionamento estratégico WO: aperfeiçoar pontos falhos internos para obter vantagens em oportunidades externas (pontos fracos versus oportunidades);

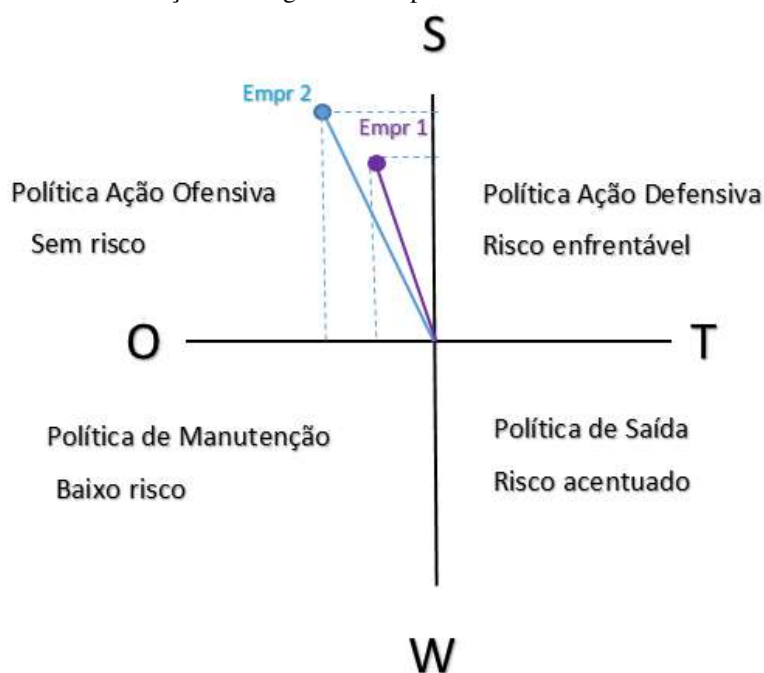
Direcionamento estratégico ST: atuar nos pontos fortes internos para diminuir ou prevenir os efeitos de ameaças externas (pontos fortes versus ameaças);

Direcionamento estratégico WT: demanda que a organização busque a ordem necessária (pontos falhos versus ameaças) para livrar-se dessa situação de caos procedente.

A abordagem a ser utilizada no presente trabalho é a de Martins e Turrioni (2002). Após a identificação dos fatores, o agricultor pode identificar suas competências essenciais para tomar decisões, planejar e definir suas estratégias.

Nos dois empreendimentos avaliados em Araguatins (TO), verificou-se a identificação de um potencial ofensivo vantajoso. Destacam-se a qualidade e aceitação dos produtos, os baixos custos de produção, uma demanda de mercado crescente e a busca por uma alimentação mais saudável (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Posição estratégica dos empreendimentos



Fonte: Autoria própria (2023)

Considerações finais

O município de Araguatins (TO) está localizado em uma posição estratégica, uma vez que em seu entorno há municípios que possuem grandes supermercados, possibilitando, assim, para os empreendimentos, tanto a possibilidade de atração de novos clientes como a expansão de seus empreendimentos. Entretanto, as forças devem ser mais bem trabalhadas para reduzir ameaças, tal como a adequação dos empreendimentos por meio de instalação de um sistema de condições climáticas mais favoráveis à saúde das plantas e menor suscetibilidade às pragas e doenças, tornando-se uma vantagem competitiva frente aos concorrentes.

Logo, a análise das matrizes SWOT e SWOT Cruzada mostrou-se uma ferramenta adequada e útil para a caracterização dos empreendimentos individualmente e em um panorama geral, visto que auxiliou na identificação do potencial ofensivo, assinalando as forças a serem aperfeiçoadas para que as oportunidades disponíveis pudessem ser aproveitadas, e mostrou a vulnerabilidade do empreendimento, sinalizando para as fraquezas que deviam ser reduzidas ou eliminadas de forma a minimizar as ameaças. Essas informações podem aumentar a produtividade dos empreendimentos, colaborando também para uma gestão sustentável do negócio.

A ferramenta matriz SWOT mostrou aos produtores/empreendedores pontos simples que podem ser fracos e/ou fortes e que, por falta de informação e conhecimento, eles ainda não tinham observado. Além disso, mostrou também que esses pontos podem gerar boas oportunidades de melhorias e ganhos, porém necessitam estar abertos à informação e às ferramentas que podem os ajudar nesse processo. Ressalta-se também a necessidade de estudos de aplicação da matriz SWOT em outros sistemas de cultivos ou mesmo criações de animais.

Referências

ADAMS, P. Nutrition of greenhouse vegetable in NFT and hydroponic systems. **Acta Horticulturae**, [s. l.], 361, p 254-257, 1994. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/MZTMDtRVktnTgjmX4hcqT6C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24/10/2023.

ARAÚJO, J. C. *et al.* Análise SWOT: uma ferramenta na criação de uma estratégia empresarial. In: ENCONTRO CIENTÍFICO E SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO SALESIANO, 5., 2015, Lins. **Anais [...]**. Lins: XXX, 2015. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/434855248/ANALISE-SWOT>. Acesso em: 24/10/2023.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm. Acesso em: 5 ago. 2023.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento estratégico fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2004. 413 p.

EMBRAPA; SEBRAE. **Catálogo brasileiro de hortaliças**: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país. Brasília, DF: Sebrae: Embrapa Hortaliças, 2010.

IBGE. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro. Disponível em <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FILGUEIRA, F.A.R.. **Novo Manual de Olericultura**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 407 p.

LIMA, R. A. M. Contribuição tocantinense para a agricultura familiar. São Paulo, **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/8600>. Acesso em: 26/10/2023.

MATOS, J. G. R.; MATOS, R. M. B.; ALMEIDA, J. R. **Análise do Ambiente Corporativo: do caos organizado ao planejamento**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2007.

MARTINEZ, H. E. P.; SILVA FILHO, J. B. **Introdução ao Cultivo Hidropônico de Plantas**. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 111 p.

OLIVEIRA, D. P. R.; **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 23. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 330 p.

SERRA, F. A. R. *et al.* **Administração estratégica: conceitos, roteiro prático e estudos casos**. Rio de Janeiro: Reichmann Affonso Editores, 2003.

SIMONETTI, E. R. S.; BARDEN, J. E. Agricultores Familiares nos assentamentos em Araguatins/TO: identidade e a relação com a terra. **Revista Campo-Território**, Uberlândia, v. 17, n. 44, p. 278–298, abr. 2022. DOI: 10.14393/RCT174412. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/62907>. Acesso em: 28/10/2023.

SANTANA, K. D.; SIMONETTI, E. R. de S. Avaliação da qualidade da assistência técnica para pequenos produtores rurais no município de Araguatins-TO. *In: ENCONTRO REGIONAL DE AGROECOLOGIA DO NORDESTE*, 16, 2017, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2017. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/3882> Acesso em: 31/10/2023.

YOKORO, G. K.; PEREIRA, J. A. Produção e comercialização da alface. **Revista Científica Agropampa**, Dom Pedrito, v. 3, n. 3, p. 64-79, 12 dez. 2020. Disponível em: <https://cpnv.ufms.br/files/2021/01/103401-Texto-do-artigo-2419-1-10-20201212.pdf>. Acesso em: 31/10/2023.

VILELA, N. J.; LUENGO, R. F. A. Produção de Hortaliças Folhosas no Brasil. **Campo & Negócios**, Uberlândia, ano XII, n.146, p. 22-27, 2017. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/download/7214/pdf_44/. Acesso em: 02/11/2023.

ZEN, H. D.; BRANDÃO, J. B. Competitividade da produção hidropônica de hortaliças folhosas na brasil. **Revista de Política Agrícola**, [s. l.], v. 28, n.1, 2019. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1381>. Acesso em: 04/11/2023.