

**A QUÍMICA DOS REPELENTES: AÇÃO DA CITRONELA
NA PREVENÇÃO DE ARBOVIROSES TRANSMITIDAS
PELO *Aedes Aegypti***

*THE CHEMISTRY OF REPELLENTS: ACTION OF CITRONELLA IN
PREVENTING ARBOVIROSES TRANSMITTED BY Aedes Aegypti.*

*LA QUÍMICA DE LOS REPELENTES: ACCIÓN DE LA CITRONELA EN
LA PREVENCIÓN DE ARBOVIROSES TRANSMITIDAS POR Aedes
Aegypti*

Erlane Da Rocha Fernandes

Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia pelo Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE - Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail: erlane@uft.edu.br |
Orcid.org/0000-0003-1388-3183

José Geraldo Campos Rios Serra

Licenciado em Química e Mestrando em Agroenergia Digital pelo Programa em Programa de Pós Graduação em Agroenergia Digital. Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail: jgserraeduca@gmail.com |
Orcid.org/0009-0005-5569-1114

Ondina Cunha Da Costa

Licenciada em Química e Mestranda em Agroenergia Digital pelo Programa em Programa de Pós Graduação em Agroenergia Digital. Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail: ondina.costa@mail.uft.edu.br |
Orcid.org/0009-0007-8307-6009

Wherie Carvalho Da Costa

Licenciada em Química e Pedagogia pela Universidade Federal do Tocantins Professora da Educação Básica no Município de Palmas-TO, Com Aperfeiçoamento em Educação Pobreza e Desigualdade Social - UFT. E-mail: wherie@mail.edu.br | Orcid.org/0009-0003-3599-5407

Ângela Franciely Machado

Mestre em Produção Vegetal pelo Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal- Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail: angelafranciely@uft.edu.br | Orcid.org/0000-0002-7600-146X

Elisandra Scapin

Professora curso de Engenharia Ambiental. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia – BIONORTE, Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail: scapin@mail.uft.edu.br / elisandrascapin2015@gmail.com | Orcid.org/0000-0001-7506-308X

Como citar este artigo:

Da Rocha Fernandes, E., Campos Rios Serra, J. G., Cunha Da Costa, O., Carvalho Da Costa, W., Machado, Ângela F., & Scapin, E. A QUÍMICA DOS REPELENTES: AÇÃO DA CITRONELA NA PREVENÇÃO DE ARBOVIROSES TRANSMITIDAS PELO *Aedes Aegypti*. *DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins*, 11(9). https://doi.org/10.20873/2024_EEQ_6

RESUMO

O estudo aborda a ecologia química, investigando as interações entre organismos e o ambiente, com ênfase em repelentes à base de citronela e seu uso no combate a arboviroses. O projeto envolve a pesquisa sobre repelentes naturais como alternativa aos produtos químicos sintéticos no controle do *Aedes aegypti*, mosquito transmissor de doenças como dengue, zika, chikungunya e febre amarela. O objetivo do estudo foi aplicar um projeto de intervenção com alunos do EJA do Colégio Estadual Dom Alano Marie Du Noday em Palmas - Tocantins, visando ampliar o conhecimento dos educandos acerca de repelentes naturais, especialmente o óleo de citronela. Utilizando a metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas, os alunos participaram de uma aula teórica seguida por um vídeo demonstrando a extração do óleo essencial da citronela, posteriormente os discentes trabalharam em um jogo de palavras cruzadas elaborado pelos pesquisadores e ao final das atividades os alunos responderam um questionário de avaliação do projeto. Os resultados permitem inferir que a diversidade e a pertinência dos temas foram reconhecidas como enriquecedoras, embora alguns alunos tenham expressado dificuldades de aprendizagem, evidenciando a importância de uma abordagem pedagógica adaptativa. Quanto à aplicabilidade dos conteúdos no cotidiano, os alunos reconheceram sua utilidade prática e relevância, destacando a necessidade de elementos aplicáveis em diferentes contextos. A avaliação dos alunos foi efetivada durante o processo de ensino-aprendizagem e revelou uma compreensão sólida dos conceitos apresentados e uma percepção positiva da metodologia utilizada. Em síntese, os resultados indicam o sucesso da abordagem ao estimular a participação dos alunos e promover a construção do conhecimento sobre a citronela e suas aplicações.

PALAVRAS-CHAVE: Ecologia Química. Arboviroses. Repelentes. Citronela.

ABSTRACT:

*The study addresses chemical ecology, investigating interactions between organisms and the environment, with an emphasis on citronella-based repellents and their use in combating arboviruses. The project involves research into natural repellents as an alternative to synthetic chemicals to control *Aedes aegypti*, a mosquito that transmits diseases such as dengue, zika, chikungunya and yellow fever. The objective of the study was to apply an intervention project with EJA students at Colégio Estadual Dom Alano Marie Du Noday in Palmas - Tocantins, aiming to expand students' knowledge about natural repellents, especially citronella oil. Using the active Problem-Based Learning methodology, the students participated in a theoretical class followed by a video demonstrating the extraction of citronella essential oil. Afterwards, the students worked on a crossword game prepared by the researchers, at the end of the activities the students answered a project evaluation questionnaire. The results allow us to infer that the diversity and relevance of the themes were recognized as enriching, although some students expressed learning difficulties, highlighting the importance of an adaptive pedagogical approach. Regarding the applicability of the content in everyday life, students recognized its practical usefulness and relevance, highlighting the need for applicable elements in different contexts. Student assessment was carried out during the teaching-learning process, which revealed a solid understanding of the concepts presented and a positive perception*

of the methodology used. In summary, the results indicate the success of the approach in stimulating student participation and promoting the construction of knowledge about citronella and its applications.

KEYWORDS: *Chemical Ecology. Arboviruses. Repellents. Citronella.*

RESUMEN

El estudio aborda la ecología química, investigando las interacciones entre los organismos y el medio ambiente, con énfasis en los repelentes a base de citronela y su uso en el combate a los arbovirus. El proyecto contempla la investigación de repelentes naturales como alternativa a los químicos sintéticos para controlar el *Aedes aegypti*, un mosquito transmisor de enfermedades como el dengue, el zika, el chikungunya y la fiebre amarilla. El objetivo del estudio fue aplicar un proyecto de intervención con estudiantes de la EJA del Colégio Estadual Dom Alano Marie Du Noday en Palmas - Tocantins, con el objetivo de ampliar los conocimientos de los estudiantes sobre los repelentes naturales, especialmente el aceite de citronela. Utilizando la metodología activa de Aprendizaje Basado en Problemas, los estudiantes participaron de una clase teórica seguida de un video demostrativo de la extracción del aceite esencial de citronela. Posteriormente, los estudiantes trabajaron en un juego de crucigramas elaborado por los investigadores y, al final de las actividades, los estudiantes respondieron un cuestionario de evaluación del proyecto. Los resultados permiten inferir que la diversidad y relevancia de los temas fueron reconocidas como enriquecedoras, aunque algunos estudiantes expresaron dificultades de aprendizaje, destacando la importancia de un enfoque pedagógico adaptativo. En cuanto a la aplicabilidad del contenido en la vida cotidiana, los estudiantes reconocieron su utilidad práctica y relevancia, destacando la necesidad de elementos aplicables en diferentes contextos. La evaluación de los estudiantes se realizó durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y reveló una sólida comprensión de los conceptos presentados y una percepción positiva de la metodología utilizada. En resumen, los resultados indican el éxito del enfoque para estimular la participación de los estudiantes y promover la construcción de conocimientos sobre la citronela y sus aplicaciones.

Palabras clave: *Ecología química. Arbovirus. Repelentes. Citronela.*

INTRODUÇÃO

As arboviroses, como dengue, zika, chikungunya e febre amarela, desvelam um desafio premente para a saúde pública, especialmente em zonas tropicais e subtropicais (BRASIL, 2017). Essas enfermidades acarretam sérias vicissitudes à saúde e, em quadros severos, podem redundar em fatalidades. O *Aedes aegypti*, emerge como um vetor de inestimável magnitude na propagação e disseminação de arbovírus associados a essas moléstias (Zara *et al.*, 2018; Powell, 2018). Por conseguinte, a implementação de estratégias profiláticas robustas tornam-se imperativas para atenuar a disseminação dessas patologias e resguardar o bem-estar coletivo.

Certas estratégias de controle do *A. aegypti* assentam-se na ecologia química, um domínio científico que investiga os sinais químicos produzidos e percebidos pelos organismos para interagir com outros seres vivos e com o entorno circundante (Zhang *et al.*, 2020). Essa ciência desempenha um papel essencial no estudo e no combate a vetores, permitindo abordagens mais refinadas e eficazes para mitigar os riscos à saúde pública associados a esses mosquitos. Nesse contexto, compostos químicos responsáveis pela atração do mosquito e o modo de ação dos repelentes sintéticos e naturais nos mosquitos foram elucidados (Dickens e Bohbot, 2013; Cardoso *et al.*, 2018). Compreender essas interações químicas pode ajudar os cientistas a desenvolver estratégias mais eficientes para o controle de mosquitos. Isso inclui o desenvolvimento de armadilhas que imitam os odores humanos para atrair e capturar mosquitos, bem como o uso de agentes químicos que interferem em seus sistemas sensoriais, tornando-os menos capazes de localizar hospedeiros.

O interesse por repelentes naturais tem sido impulsionado por estudos que investigam os benefícios dos óleos essenciais de plantas como a citronela, que é uma das fontes promissoras desses produtos (Knaak, e Fiuza, 2010). Diante desse cenário, o presente trabalho visa aplicar um projeto de intervenção junto aos discentes do EJA (Educação de Jovens e Adultos) do Colégio Estadual Dom Alano Marie Du Noday em Palmas - Tocantins, com o objetivo de ampliar o conhecimento dos alunos sobre repelentes naturais, especialmente o óleo de citronela como uma alternativa natural para o controle de vetores.

METODOLOGIA

Intervenção Educativa

A metodologia do projeto de intervenção educativa adotou a abordagem de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), visando promover uma aprendizagem ativa, crítica e significativa entre os alunos do EJA do Colégio Estadual Dom Alano Marie Du Noday. O conteúdo foi ministrado de forma expositiva e dialogada, visando assegurar um ensino problematizado e

contextualizado, conforme plano de aula (figura 1). Os estudantes participaram de uma aula teórica sobre o uso de repelentes naturais, complementada por um vídeo sobre a extração do óleo essencial da citronela disponível em: https://drive.google.com/file/d/1ocjjk6sF-ClxIV_8BKRepA0BRvIgx_fh/view. Essa metodologia ativa permite que os alunos desenvolvam habilidades de pesquisa, análise crítica e resolução de problemas, promovendo a autonomia no processo de aprendizagem. A utilização de um ensino problematizado e contextualizado garante que os conteúdos abordados se relacionem com a realidade dos alunos, estimulando o pensamento crítico e a reflexão sobre os problemas cotidianos.

Figura 1 – Plano de Aula.

1. IDENTIFICAÇÃO		
Área de conhecimento: Química	Tema: Extração e aplicação do Óleo Essencial de Citronela como Repelente	Habilidade: CN12-Investigar e compreender processos de extração de substâncias naturais e suas aplicações.
Escola: Colégio Estadual Dom Alano Marie Du Noddy em Palmas - Tocantins	Turma: 3º ano do Ensino Médio - EJA	Docentes: Erlane R. Fernandes, José G. C. Rios Serra, Ondina C. da Costa
Data: 08/05/2024	Horário ou duração: 19h50min - 21h00 min	Wherie C. da Costa.

2. PLANO		
Objetivos	Conteúdo programático	Recursos:
2.1 – Objetivo Geral ✓ Promover condições para que os discentes possam compreender a metodologia de extração do óleo de citronela e articular conhecimentos sobre sua aplicação como repelente. 2.2 – Objetivo Específicos: ✓ Introduzir conceitos de extração e aplicações do óleo essencial de citronela. ✓ Promover o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, análise crítica e resolução de problemas. ✓ Estimular a reflexão e a tomada de decisões diante das situações-problema apresentadas.	✓ Ecologia Química; ✓ Arboviroses – principalmente dengue; ✓ Repelentes naturais; ✓ Citronela; ✓ Extração de óleo essencial.	✓ Kit multimídia (Data show) ✓ Quadro e pincel (caso haja necessidade). ✓ Atividades impressas (palavras cruzadas e questionário)

3. METODOLOGIA		
✓ O conteúdo será ministrado de forma expositiva com escuta ativa, visando assegurar um ensino problematizado e contextualizado, que se dará em conformidade com a metodologia ativa: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).		

4. PROCEDIMENTOS		
1- Introdução:	2- Desenvolvimento:	3- Conclusão:
✓ Apresentação da temática e problema: Doenças transmitidas pelo <i>Aedes aegypti</i> e a importância da citronela como repelente natural. ✓ Contextualização do problema: como extrair e utilizar o óleo essencial de citronela.	✓ Exposição dialogada sobre a ação de repelentes naturais, com foco na citronela. ✓ Apresentação de um vídeo demonstrativo, gravado previamente pelos docentes, sobre a extração do óleo essencial de citronela. ✓ Realização de atividade de palavras cruzadas para reforçar os conceitos aprendidos.	✓ Ao término da aula será aplicado um questionário de avaliação do projeto.

Fonte: autores

Extração do óleo essencial de citronela

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para revisão da literatura existente sobre a extração de óleo essencial de citronela, onde foram consultados artigos científicos, livros, teses e dissertações relevantes, a fim de compreender os métodos de extração mais eficazes e as melhores práticas utilizadas na área. Silva *et al.* (2016) enfatizaram que o óleo essencial de citronela se destaca por suas propriedades repelentes de insetos, bem como suas aplicações em aromaterapia e cosméticos. Com base na revisão da literatura, definiu-se a metodologia experimental, optando-se pela extração do óleo essencial de citronela utilizando Soxhlet e extrator de óleo essencial, empregando álcool como solvente.

As folhas de citronela secas e trituradas foram pesadas (cerca de 20g) e acondicionadas em um cartucho de papel filtro e inseridas no extrator Soxhlet (figura 2). Em seguida, foi adicionado 250 ml de álcool etílico ao balão de 500ml e realizou-se a montagem do equipamento completo (balão, extrator e condensador). Após esse procedimento, a fonte de aquecimento foi ligada para elevar a temperatura do solvente e possibilitar o refluxo, permitindo que o solvente entre em contato com a citronela e extraia os compostos voláteis. O equipamento realizou ciclos automáticos onde o solvente entrou em contato com a matriz sólida da citronela, proporcionando uma extração eficiente dos óleos essenciais. O processo de extração continuou até que o líquido no balão adquiriu cor e aroma característicos da citronela, indicando a conclusão da extração. Esse procedimento seguiu a metodologia estabelecida para extração de lipídeos do Instituto Adolfo Lutz (2008). Após o procedimento, o extrato (solução álcool-citronela) foi submetido a uma destilação simples. A temperatura e pressão foram ajustadas, para atingir o ponto de ebulição do álcool e o processo de evaporação foi monitorado até que todo o álcool ser removido, deixando apenas o óleo essencial.

Figura 2 – Coleta da citronela, secagem e extração do óleo



(a) Coleta da citronela, (b) secagem da citronela, (c) extração do óleo de citronela.

Fonte: autores

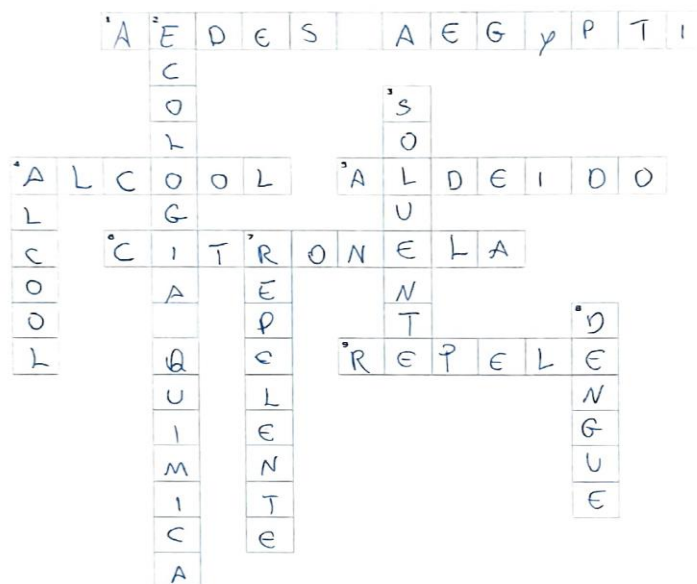
A evaporação do álcool é um passo fundamental na obtenção do óleo essencial puro de citronela. Esse procedimento é essencial para garantir a qualidade e a pureza do produto final, sendo fundamentado por teorias discutidas por diversos autores. Meireles (2013), em seu livro *Técnicas de Separação em Química Orgânica*, aborda detalhadamente métodos de purificação de compostos orgânicos, como destilação e evaporação de solventes, explicando os princípios teóricos que embasam as práticas laboratoriais.

A obra destaca a relevância desses métodos na obtenção de óleos essenciais, fornecendo uma compreensão aprofundada dos processos envolvidos. Dessa forma, o embasamento teórico contribui para a aplicação eficiente das técnicas, assegurando produtos com alto grau de pureza e qualidade.

Avaliação do conhecimento

A avaliação dos discentes foi realizada ao longo do processo de ensino aprendizagem envolvendo a interação dos alunos durante a aplicação do projeto e a participação dos alunos nas discussões e atividades propostas, como o jogo de palavras cruzadas (figura 3). A eficácia do projeto foi averiguada por meio de um questionário aplicado após as atividades (figura 4). Esta abordagem teve como base as teorias da educação e psicologia cognitiva em conformidade com Freire (1996) e Vygotsky (1998).

Figura 3 – Jogo de palavras cruzadas



HORIZONTAL

- 1 Vetor responsável pela transmissão da dengue, zika e chikungunya.
- 4 Líquido utilizado na desinfecção que também pode ser usado como solvente.
- 5 Composto que possui uma carbonila (C=O) na extremidade da cadeia
- 6 Planta medicinal que pode ser utilizada na fabricação de repelentes.
- 9 O que óleo essencial de citronela faz com o *Aedes aegypti*

VERTICAL

- 2 Disciplina que investiga os sinais químicos produzidos e detectados pelos organismos para interagir com outros seres vivos e com o meio ambiente circundante
- 3 Meio utilizado para extração de óleos essenciais
- 4 Função orgânica caracterizada pela ligação entre o grupo hidroxila ($-OH$) e um átomo de carbono saturado
- 7 Substância utilizada para repelir insetos.
- 8 Doença transmitida pelo *Aedes aegypti*.

Fonte: autores

A atividade com palavras cruzadas foi elaborada pelos pesquisadores por meio do site <https://puzzel.org/pt>. A inclusão desse jogo como parte do projeto não apenas torna o aprendizado mais divertido e envolvente, mas também reforçará os conceitos aprendidos durante a aula. O aspecto lúdico incentiva a participação ativa dos alunos e ajuda a reforçar os conhecimentos adquiridos, enquanto promove a conscientização sobre a importância da prevenção das arboviroses.

Figura 4– Questionário de avaliação do projeto

AVALIAÇÃO PROJETO - QUÍMICA DOS REPELENTES

1 - Como você avalia este Projeto:

- ☐ Excelente
- ☐ Bom
- ☐ Regular
- ☐ Ruim

2 - A carga horária (o tempo) para a realização das atividades foi satisfatória?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Parcialmente

3 - Sobre a didática e metodologia utilizada no projeto, como você avalia?

- ☐ Excelente
- ☐ Boa
- ☐ Regular
- ☐ Ruim

4 – Você considera os conteúdos apresentados interessantes.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Parcialmente

5 – O conteúdo foi de fácil aprendizagem:

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Parcialmente

6 - Foram trabalhados conteúdos que podem contribuir em seu cotidiano.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Parcialmente

7 – Teve algum ponto que você mais gostou durante a aula, se sim, escreva abaixo:

8 - Registre aqui sua sugestão ou crítica ao projeto.

Fonte: autores

Os resultados do questionário foram utilizados para verificar se houve um aumento no entendimento dos alunos sobre a extração, propriedades e aplicações do óleo de citronela como repelente natural, buscou-se ainda analisar a eficácia

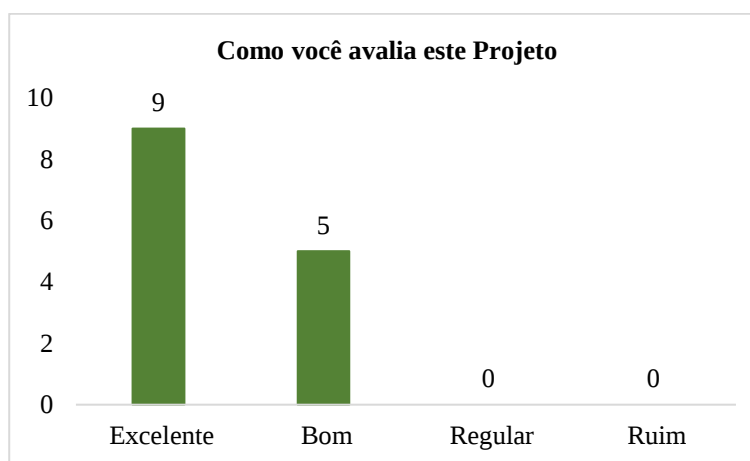
do projeto em aspectos como didática, tempo, linguagem, conteúdos apresentados, críticas e sugestões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto de intervenção foi aplicado no dia 08/05/2024, com 14 alunos do 2º e 3º ano do EJA da Escola Colégio Estadual Dom Alano Marie Du Noday. Ao final das atividades os discentes responderam a um questionário de avaliação do projeto. Os resultados do questionário de avaliação do projeto de intervenção podem ser visualizados nos gráficos 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

No gráfico 1 é possível observar que a maioria dos discentes avaliou o projeto como excelente (64 %) enquanto os demais avaliaram como bom (36%) e nenhum dos educandos avaliou negativamente o projeto.

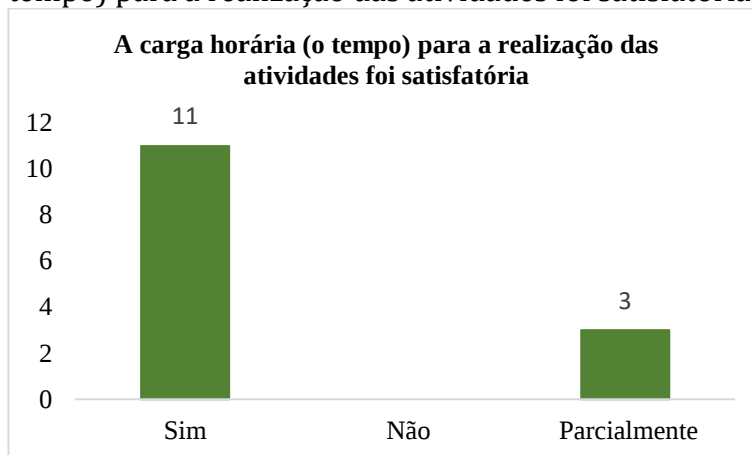
Gráfico 1 –Respostas dos discentes para a questão: Como você avalia este projeto?



Fonte: autores

A avaliação da carga horária do projeto (gráfico 2) revelou uma perspectiva diversificada entre os participantes. Dos 14 avaliadores, 11 (79%) expressaram que a carga horária estabelecida foi considerada ideal para a realização das atividades propostas. Essa maioria apontou que o tempo disponível permitiu uma abordagem detalhada dos conteúdos, proporcionando uma compreensão sólida dos conceitos apresentados. Por outro lado, 3 (21%) avaliadores manifestaram uma avaliação parcial em relação à carga horária do projeto. Esses participantes sentiram que o tempo disponível foi insuficiente para explorar alguns temas de forma mais ampla.

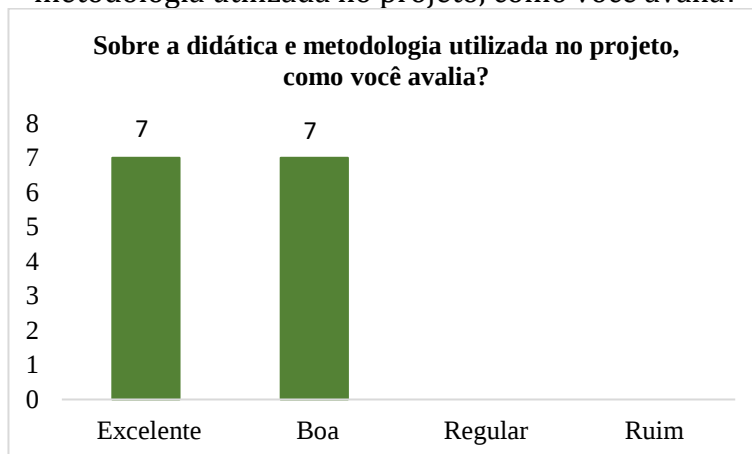
Gráfico 2 – Respostas dos discentes para a questão: A carga horária (o tempo) para a realização das atividades foi satisfatória?



Fonte: autores

Com relação a didática e metodologia utilizada no projeto (gráfico 3), houve uma distribuição equilibrada dentre as percepções dos educandos que variavam entre excelente e boa, evidenciando que a metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) propiciou aos discentes a oportunidade de desenvolver habilidades e análise crítica para resolução de problemas, fomentando uma aprendizagem autônoma e significativa. Esta abordagem educacional buscou integrar teoria e prática, estimulando a reflexão e a tomada de decisões diante dos desafios propostos. Cabe ressaltar que a metodologia empregada, que se coaduna com as concepções de Paulo Freire e Vygotsky, mostrou-se eficaz ao fomentar a participação ativa dos discentes no processo de ensino-aprendizagem. Tanto a exposição teórica quanto o material em vídeo estabeleceram um ensino problematizado e contextualizado, promovendo, assim, um engajamento mais profundo e uma interação significativa dos estudantes com o tema proposto.

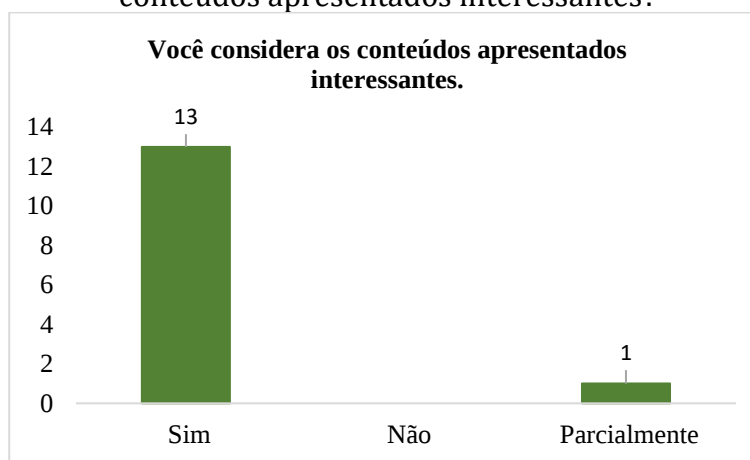
Gráfico 3 – Respostas dos discentes para a questão: Sobre a didática e metodologia utilizada no projeto, como você avalia?



Fonte: autores

A análise do conteúdo apresentado no projeto revelou uma avaliação predominantemente positiva por parte dos educandos que consideraram o conteúdo apresentado como interessante (gráfico 4). Em síntese, a análise do conteúdo apresentado revelou uma ampla aceitação e apreciação por parte da maioria dos discentes. A diversidade e pertinência dos temas foram reconhecidas como pontos positivos, contribuindo para uma experiência de aprendizado enriquecedora e significativa. No entanto, a observação de uma avaliação parcial destaca a importância contínua de aprimorar e refinar a qualidade do conteúdo apresentado, garantindo que todas as áreas sejam abordadas de forma completa e abrangente.

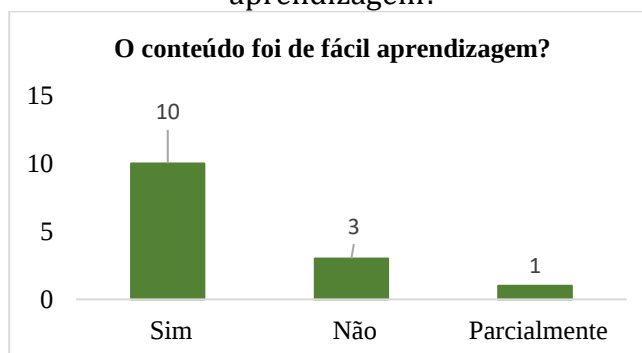
Gráfico 4 – Respostas dos discentes para a questão: Você considera os conteúdos apresentados interessantes?



Fonte: autores

Todavia, a análise da facilidade de aprendizagem do conteúdo apresentado revelou uma variedade de perspectivas entre os educandos (gráfico 5). Enquanto a maioria considerou o material de fácil assimilação, algumas vozes minoritárias expressaram dificuldades ou uma avaliação parcial da facilidade de aprendizagem. Essas observações destacam a importância de uma abordagem pedagógica flexível e adaptativa, capaz de atender às necessidades individuais dos alunos e garantir uma experiência de aprendizado eficaz.

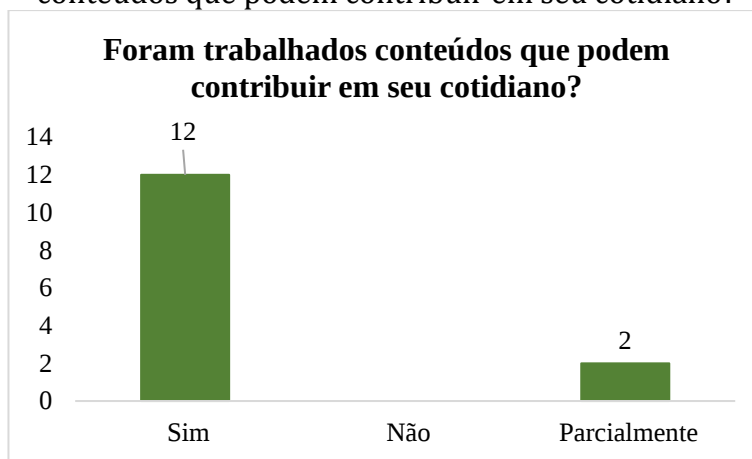
Gráfico 5 – Respostas dos discentes para a questão: O conteúdo foi de fácil aprendizagem?



Fonte: autores

Em relação a aplicabilidade dos conteúdos trabalhados no projeto no cotidiano (gráfico 6), os discentes revelaram uma percepção predominantemente positiva por parte da maioria dos alunos que reconheceu a utilidade prática dos conteúdos apresentados e sua relevância para a vida diária, destacando a importância de incorporar elementos que possam ser diretamente aplicados em diferentes contextos e situações do cotidiano. Entretanto, dois participantes manifestaram uma avaliação parcial em relação à utilidade demonstrando uma necessidade de uma maior exemplificação da relevância do projeto para o nosso dia a dia.

Gráfico 6 – Respostas dos discentes para questão: Foram trabalhados conteúdos que podem contribuir em seu cotidiano?



Fonte: autores

No questionário foram disponibilizadas duas questões subjetivas onde eles deveriam expressar sobre a existência de algum ponto que considerou mais interessante durante a aula, e em caso positivo, foi solicitado que eles descrevessem o referido ponto, também foi solicitado aos educandos que registrassem críticas ou sugestões ao projeto de intervenção. Na primeira questão os alunos escreveram que “Não houve nada que eu não gostasse, gostei de todos os pontos”, “Todos foram muito interessantes”, “A explicação da professora sobre a citronela”, “Quando demonstrou a amostra do óleo da citronela”, “Aprender sobre a extração do óleo da citronela”, “A utilização dos repelentes naturais” e “Foi excelente”.

A diversidade de aspectos elencados pelos alunos como pontos favoráveis da aula reflete a amplitude das informações apresentadas e a eficácia com que foram transmitidas. É notável que distintos elementos, como a exposição acerca da citronela, a demonstração prática da extração do óleo essencial e a discussão sobre a aplicação dos repelentes naturais, foram devidamente valorizados pelos discentes. Tal fato sugere que a abordagem multidisciplinar utilizada foi bem recebida e contribuiu para uma experiência de aprendizagem rica e multifacetada.

Em se tratar das críticas e sugestões, a maioria dos alunos apenas registrou “O projeto foi maravilhoso”, “foi muito bom, continue nesse caminho” e “muito bom” e um dos discentes afirmou que o ponto negativo foi “não ter ido para o laboratório”. É imprescindível abordar essa crítica relevante levantada pelo aluno, que aponta para a ausência de aulas práticas no laboratório. Essa observação evidencia uma lacuna significativa que merece ser endereçada no aprimoramento do projeto, especialmente considerando-se a importância das experiências práticas para complementar o embasamento teórico. Deve-se salientar que, embora a escola não disponha de espaço laboratorial, é essencial reconhecer a necessidade de incorporar atividades experimentais em futuras interações do projeto. Essas atividades práticas são fundamentais para proporcionar uma aprendizagem mais completa e abrangente aos alunos, enriquecendo sua experiência educacional e promovendo uma compreensão mais aprofundada dos conceitos apresentados. Portanto, é imperativo considerar a inclusão de atividades práticas como uma estratégia fundamental para aprimorar a qualidade do ensino oferecido e garantir um desenvolvimento mais holístico dos educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos durante a aplicação do projeto de intervenção pode-se inferir que o mesmo permitiu a ampliação do conhecimento dos alunos sobre repelentes naturais, com ênfase no óleo de citronela, aumentando o entendimento dos discentes sobre alternativas naturais para o controle de vetores.

A maioria dos discentes considerou que o tempo disponível permitiu uma abordagem significativa dos conteúdos, proporcionando uma compreensão sólida dos conceitos apresentados.

Em se tratar da didática e metodologia, houve uma distribuição equilibrada entre as percepções dos alunos entre excelente e boa, evidenciando que a metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas propicia aos discentes a oportunidade de desenvolver habilidades e análise crítica para resolução de problemas. Tanto a exposição teórica quanto o vídeo estabeleceram um ensino problematizado e contextualizado, promovendo um engajamento mais profundo e uma interação significativa dos estudantes com o tema proposto.

A análise do conteúdo revelou uma ampla aceitação e apreciação por parte da maioria dos discentes. A diversidade e pertinência dos temas foram reconhecidas como pontos positivos, contribuindo para uma experiência de aprendizado enriquecedora e significativa. A maior parte dos alunos considerou o material de fácil assimilação, entretanto alguns alunos expressaram dificuldades ou uma avaliação parcial da facilidade de aprendizagem, o que evidencia a importância de uma abordagem pedagógica flexível e adaptativa, capaz de atender às

necessidades individuais dos alunos e garantir uma experiência de aprendizado eficaz.

Em relação à aplicabilidade dos conteúdos trabalhados no projeto no cotidiano, os discentes revelaram uma percepção predominantemente positiva, reconhecendo a utilidade prática dos conteúdos apresentados e sua relevância para a vida diária, salientando a importância de incorporar elementos que possam ser diretamente aplicados em diferentes contextos e situações do cotidiano.

Em síntese, os resultados obtidos revelam que a abordagem adotada logrou êxito ao estimular a participação ativa dos alunos e ao fomentar a construção do conhecimento acerca da citronela e suas aplicações.

Agradecimentos

Ao colegiado do curso de Licenciatura em Química EAD da UFT, ao Colégio Dom Alano Marie Du Noday, onde o projeto foi aplicado e ao Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas, onde as atividades laboratoriais foram desenvolvidas.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância em saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.
- CARDOSO, J. C.; DA SILVA, A. R.; DE LIMA, M. M. Identificação de compostos químicos envolvidos na atração do mosquito *Aedes aegypti*. **Revista de Entomologia Aplicada**. v.42, n.3, p.345-352, 2018.
- DICKENS, J. C.; BOHBOT, J. D. Mosquito olfaction: a review of literature from 2010 to 2013. **Current Opinion in Insect Science**. v. 4, p. 71-77, 2013.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed., São Paulo, Paz e Terra; 1996.
- IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. 1 ed., São Paulo, Instituto Adolfo Lutz; 2008.
- KNAAK, N.; FIUZA, L. Potencial dos óleos essenciais de plantas no controle de insetos e microrganismos. **Neotropical Biology and Conservation**. v. 5, n. 2, p. 120-132, 2010.
- MEIRELES, M. M. **Extração de componentes de plantas medicinais e de interesse industrial**. 1 ed., São Paulo, Nobel; 2013.
- POWELL, J. R. Mosquito-Borne Human Viral Diseases: Why *Aedes aegypti*? **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 98, n. 6, p. 1563-1565, 2018.
- SILVA, J. L.; SOUZA, A. P.; OLIVEIRA, C. R. Propriedades repelentes do óleo essencial de citronela: uma revisão. **Revista de Ciências Ambientais**. v. 14, n. 2, p. 87-96, 2016.
- VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 6.ed., São Paulo, Martins Fontes; 1998.
- ZARA, A.L.S.A.; SANTOS, S.M.C.; FERNANDES, E.G.; CARVALHO, R.G.; COELHO, G.E.; CRUZ, O.G. **Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão**. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 25, n. 2, p. 391-404, 2018.

ZHANG, H.; DICKE, M.; BALDWIN, I. T. Sinais químicos na interação planta- inseto: dos mecanismos moleculares às aplicações na ecologia química. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v. 92, n. 1, p. 1-29, 2020.