



## ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: EXPLORANDO O LÚDICO E EXPERIMENTAÇÃO SIMPLES

Maria Mickaely Bezerra Chagas<sup>1</sup>  
José Roberto da Silva Filho<sup>2</sup>  
Maria Rayssa da Silva<sup>3</sup>  
Artur Vinícius José Mendes<sup>4</sup>  
Andrielle Cecília da Silva<sup>5</sup>  
Roberto Araújo de Sá<sup>6</sup>

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo investigar, a partir do PIBID, a relação entre a Educação Ambiental, o uso de metodologias investigativas e recursos lúdicos aplicados em práticas acessíveis para combater o *Aedes aegypti* ligados ao ensino de química. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), foram registrados mais de 7,6 milhões de casos de suspeita de dengue no mundo. No Brasil, apenas no ano de 2024, entre a primeira e a vigésima sexta semana, a OMS sinalizou mais de 6 mil ocorrências de dengue. A pesquisa adotou uma abordagem básica qualitativa, de natureza investigativa e exploratória, com ênfase em metodologias ativas. As atividades envolveram a experimentação do repelente caseiro – como uma alternativa para substituir o repente industrializado – e a aplicação de um jogo de tabuleiro, com uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Alexandre Cavalcanti, PE. As estratégias pedagógicas buscaram-se promover a aprendizagem dos estudantes de forma ativa a respeito da sustentabilidade e cuidados com o meio ambiente. Os resultados indicam que, durante a experimentação, as indagações dos estudantes favorecem uma aprendizagem ativa e participativa. Contudo, na implementação do jogo foi possível observar que os alunos apresentaram dificuldades em compreender situações socioambientais reais. Conclui-se, que o engajamento ativo dos estudantes e o interesse em questionar evidenciaram a construção de uma aprendizagem significativa diante dos desafios socioambientais.

**Palavras-chaves:** Educação ambiental, Produção de repelente, Atividades investigativas, Ludicidade, Ensino médio.

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de química licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, [maria.mickaely@ufpe.br](mailto:maria.mickaely@ufpe.br);

<sup>2</sup>Graduando do Curso de química licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, [jose.rfilho@ufpe.br](mailto:jose.rfilho@ufpe.br);

<sup>3</sup>Graduanda do Curso de química licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, [maria.mrs@ufpe.br](mailto:maria.mrs@ufpe.br);

<sup>4</sup>Graduando do Curso de química licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, [artur.mendes@ufpe.br](mailto:artur.mendes@ufpe.br);

<sup>5</sup>Docente de química na Rede Estadual de Pernambuco, [andriellececilia@gmail.com](mailto:andriellececilia@gmail.com);

<sup>6</sup>Docente no Curso química licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, [roberto.asa@ufpe.br](mailto:roberto.asa@ufpe.br).

## INTRODUÇÃO

O Agreste de Pernambuco enfrenta desafios ambientais e de saúde pública que impactam diretamente a qualidade de vida da população. Em 2025, municípios como Garanhuns, Bonito e Santa Cruz do Capibaribe registraram alta incidência de arboviroses como dengue, chikungunya e febre do Oropouche, com milhares de casos notificados e óbitos em investigação (Pernambuco, 2025). Esse cenário é agravado por fatores como urbanização desordenada, descarte inadequado de resíduos e ausência de políticas preventivas eficazes, criando condições ideais para a proliferação do Aedes aegypti (Medeiros et al., 2023).

Por outro lado, a Organização Mundial da Saúde (2024) aponta que o Brasil lidera os casos de dengue nas Américas, com mais de 6 milhões de notificações em 2024, representando um aumento de 344,5% em relação ao ano anterior. Esses dados evidenciam a urgência de ações educativas que articulem saúde pública e conscientização ambiental, especialmente em territórios vulneráveis.

Nesse contexto, a escola se configura como espaço estratégico para promover práticas pedagógicas que integrem ciência, cidadania e sustentabilidade. A educação ambiental, quando aliada a metodologias investigativas e ao uso de recursos lúdicos, favorece o protagonismo estudantil e a construção de saberes significativos (Philippi Jr.; Pelicioni, 2011; Pereira et al., 2021). A produção de repelentes naturais, por exemplo, permite explorar conceitos de química verde, biologia e ecologia, além de incentivar o uso responsável dos recursos naturais e a adoção de práticas acessíveis no combate aos vetores.

Nesse sentido, o trabalho apresenta uma intervenção pedagógica realizada com estudantes do Ensino Médio, envolvendo a produção de repelente natural a partir do cravo-da-índia e a aplicação de um jogo de tabuleiro com temática ambiental. A atividade buscou despertar o interesse dos alunos por meio da experimentação simples e do lúdico, promovendo a reflexão sobre os impactos dos repelentes sintéticos e a viabilidade de alternativas naturais.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Com o crescimento populacional acelerado, associado à urbanização sem planejamento e ao aumento das atividades humanas em escala global e comercial, tem favorecido não apenas a emergência, mas também a dispersão das arboviroses nas últimas décadas. Tais condições criam um ambiente propício para a proliferação de vetores como o Aedes aegypti, transmissor de doenças como dengue, zika e chikungunya, intensificando a busca por métodos eficazes de controle (Medeiros et al., 2023). Atrelado a isso, dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que, até abril de 2024, foram registrados mais de 7,6 milhões de casos suspeitos

de dengue no mundo, resultando em mais de 3 mil óbitos. No território brasileiro, a proporção de casos passou de 63% em 2020 para 84% em 2022. Já em 2024, entre a primeira e a 26ª semana epidemiológica, foram notificadas 6.215.201 ocorrências de dengue, com coeficiente de incidência de 3.060,7 casos por 100 mil habitantes. Em comparação com o mesmo período de 2023, esse número representa um aumento de 344,5% nas notificações (Associação Paulista de Medicina, 2024).

Ao considerar o cenário crescente das arboviroses e a necessidade de estratégias preventivas, o tema mostra-se também relevante no contexto educacional, especialmente no ensino de Química. Nesse sentido, além de promover o desenvolvimento de competências técnicas e conceituais, iniciativas voltadas à produção de repelentes naturais têm como objetivo ampliar a consciência ambiental e social dos envolvidos, incentivando o uso responsável dos recursos naturais e a participação ativa em ações comunitárias de saúde pública. Enquanto estratégia de intervenção pedagógica, a mediação evidencia a integração entre ciência, educação e cidadania como caminho para enfrentar desafios relacionados às doenças transmitidas por vetores, contribuindo para o bem-estar coletivo e para a difusão de práticas preventivas (Lustosa et al., 2024). Assim, por meio de abordagens didáticas, que podem envolver tanto procedimentos experimentais quanto jogos articulados à discussão teórica, que se busca despertar nos discentes a compreensão das conexões entre os avanços tecnológicos e científicos e suas implicações ambientais (Val, 2022).

## 2.1 Repelentes e os Compostos Naturais

Dentre as medidas que podem contribuir para o combate das arboviroses está o uso de repelentes, que podem ser de origem sintética ou natural e funcionam formando uma barreira volátil com odores desagradáveis aos insetos, dificultando a sua aproximação. As propriedades desejáveis incluem afastar múltiplas espécies, manter eficácia por no mínimo oito horas, apresentar baixa toxicidade, odor discreto, resistência à água e ao atrito, boa aceitabilidade cosmética e custo acessível (Stefani et al., 2009). Os repelentes sintéticos possuem maior duração de ação, mas podem causar impactos ambientais e efeitos à saúde humana. Já os repelentes naturais, extraídos de óleos essenciais de plantas, atuam liberando compostos aromáticos que provocam aversão nos insetos (Tedeschi et al., 2023). Estudos mostram o potencial de compostos naturais, como o cravo-da-índia, como alternativas seguras no combate às arboviroses, embora não substituam métodos convencionais aprovados pela ANVISA, como DEET, icaridina e IR-3535 (Instituto Butantan, 2024). Pesquisas sobre a eficácia do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil) frente a *Culex quinquefasciatus*,

*Culex annulirostris* e *Aedes aegypti* demonstraram que o óleo apresentou o segundo maior índice de proteção contra o *Aedes* e a terceira posição na média geral (Maguaranyi et al., 2009 apud Pacheco, 2013). Contudo, os compostos naturais possuem baixa fixação na pele, exigindo formulações que prolonguem a duração da repelência. Assim, novas estratégias de liberação controlada têm sido investigadas para aumentar a eficácia, reduzir efeitos adversos, melhorar a estabilidade e permitir liberação gradual da substância.

Entre as substâncias naturais com ação repelente destacam-se a citronela (*Cymbopogon nardus* e *Cymbopogon winterianus*), cujo óleo essencial contém citronelal, geraniol e limoneno, que ativam receptores sensoriais nos insetos e provocam aversão (Agropecuária Catarinense, 2011); o cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*), que contém eugenol, um composto fenólico com propriedades repelentes e inseticidas que atua como neurotóxico leve (Nascimento, 2012); a lavanda (*Lavandula angustifolia*), com linalol e acetato de linalila, que desorientam os insetos (Fazenda Jotacê, 2024); o eucalipto-limão (*Corymbia citriodora*), com elevada concentração de citronelal, que interfere nos receptores olfativos dos insetos (Paumgartten; Delgado, 2023); e o neem (*Azadirachta indica*), cujo princípio ativo, a azadiractina, atua como antialimentar e pode causar efeitos citotóxicos em órgãos reprodutivos de ectoparasitas, como carapatos (Remedio, 2014).

## 2.2 Aspecto pedagógico

A utilização do tema repelentes no ensino de Química apresenta potencial pedagógico, pois possibilita integrar conteúdos curriculares a questões de saúde pública e sustentabilidade. Essa contextualização favorece a aprendizagem significativa ao aproximar os estudantes de situações reais de seu cotidiano. Nesse contexto, Ausubel (2003) afirma que a aprendizagem por recepção significativa ocorre quando o estudante adquire novos conhecimentos a partir de materiais apresentados. Para que isso aconteça, é necessário que o aluno tenha disposição para aprender de forma significativa e que o material seja potencialmente relevante. Isso significa que o conteúdo precisa se conectar de maneira lógica e não aleatória com conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, ao relacionar novas informações com ideias previamente ancoradas, o estudante constrói significados próprios e únicos, uma vez que cada estrutura cognitiva é diferente.

Segundo Mortimer e Machado (2017), a abordagem Ciência–Tecnologia–Sociedade (CTS) no ensino de Química é fundamental para a formação de cidadãos críticos, capazes de compreender os impactos sociais, ambientais e tecnológicos do desenvolvimento científico. Os autores enfatizam que o ensino contextualizado, baseado em problemas do cotidiano e em

situações reais, permite que os estudantes percebam a relevância da Química em sua vida e na sociedade. Além disso, os autores destacam ainda que a prática docente deve superar a transmissão conteudista, promovendo metodologias que busquem trazer a discussão e análise crítica.

Considerando que o ensino de Química muitas vezes é percebido pelos discentes como difícil e desestimulante, devido à linguagem técnica, aos conceitos abstratos e à necessidade de compreender fenômenos pouco perceptíveis no cotidiano, o uso de metodologias ativas, como jogos e experimentações, pode tornar o estudo mais motivador e significativo. Calazans, Oliveira e Silva (2018) apontam que diante das inúmeras formas de interação proporcionadas pela tecnologia, as atividades lúdicas assumem papel cada vez mais relevante no processo de aprendizagem, visto que os jogos em sala de aula têm se mostrado eficientes ferramentas para estimular o interesse dos alunos e promover a construção do conhecimento.

Desse modo, Targa, Richetto e Spedo (2023) ressaltam ainda que a gamificação nas escolas deve ser pensada com cautela, considerando fatores como o tempo necessário para sua implementação, as condições de trabalho dos professores, a disponibilidade da escola e a realidade dos alunos. Esses aspectos são fundamentais para avaliar a viabilidade e eficácia da proposta, evitando visões simplistas e reconhecendo as complexidades do processo educativo. De forma complementar, Almeida (2011) realça que a utilização de jogos no ensino favorece a participação ativa dos alunos, estimula a criatividade, promove o trabalho em equipe e contribui para a construção de conhecimentos e que apesar dos benefícios, a implementação de jogos educativos enfrenta desafios como a resistência de alguns educadores, a falta de formação específica e a escassez de recursos materiais. Ademais, sobre a experimentação E. C Militão (2022) enfatiza que a experimentação, enquanto estratégia de ensino-aprendizagem, possibilita aos alunos a manifestação de capacidades de pensamento crítico, uma vez que envolve a promoção da aprendizagem da ciência, possibilitando o compartilhamento e a argumentação sobre ideias e hipóteses.

## METODOLOGIA

O proposto trabalho possui aspecto metodológico de abordagem qualitativa, de natureza investigativa e exploratória, com ênfase na aplicação em metodologias ativas. Segundo Barbosa e Moura (2013), às metodologias ativas são construídas a partir interação do sujeito com o objeto estudado, sendo este estimulado a construir o conhecimento por meio do envolvimento do ouvindo, perguntando e discutindo, em vez de adquirir esse conhecimento passivamente.

O presente estudo foi executado na Escola de Referência em Ensino Médio Cônego

Alexandre Cavalcanti, município de Bezerros (PE) em que são desenvolvidas as atividades do PIBID Química, durante o minicurso aplicado pelos pibidianos, intitulado: “Química Verde na Prática: Produção de Repelentes Naturais” com os alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio.

As atividades desenvolvidas com os estudantes ocorreram em duas etapas distintas: A e B.

A atividade “A” do trabalho constitui na apresentação do tema “Conscientização Socioambiental” relacionado ao ensino de educação ambiental. Em seguida, foi realizada uma demonstração de um experimento com repelente caseiro e de baixo custo para os estudantes, com intuito da prática sustentável. Na atividade “B” do trabalho, aplicou-se um jogo de tabuleiro de caráter lúdico, com o objetivo de explorar o conhecimento dos alunos acerca da conscientização socioambiental.

### **3.1 Atividade “A”**

Inicialmente, o repelente caseiro foi proposto para os alunos como uma alternativa para reduzir os impactos ambientais, tendo em visto que os repelentes industrializados contêm substâncias sintéticas que podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente. Durante a atividade “A”, foi apresentado um experimento demonstrativo de baixo custo para os alunos da turma. A experimentação foi realizada pelos pibidianos durante o minicurso.

Para realização do experimento, foram utilizadas vidrarias e reagentes disponibilizados pela própria instituição, os quais podem ser substituídos por utensílios domésticos acessíveis. Foram utilizados: 200 mL de álcool 70%, 50 mL de óleo vegetal, 100g de cravo da índia – podendo ser substituído por capim citronela – e um recipiente para reservar a mistura.

Para o preparo do repelente constituiu o cravo da índia submerso no álcool por um período de três a quatro dias, armazenado em ambiente escuro. Após esse tempo, a solução foi transferida para um béquer, onde foi realizada a filtração com um funil e papel de filtro. Em seguida foi transferido os 50 mL do óleo vegetal, realizando a mistura final e então foi depositado no recipiente.

### **3.2 Atividade “B”**

Considerando a relevância do lúdico na educação, evidenciada por Lev Vygotsky (2007), que reconhece o jogo como uma atividade essencial para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional das crianças, foi implementado na sala de aula o jogo de tabuleiro “Missão: Planeta Vivo”, de caráter educativo e socioambiental. O jogo, cujo slogan é “Cada jogada muda

o futuro!”, teve como objetivo promover o aprendizado ativo acerca de sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente, estimulando a cooperação entre equipes e o desenvolvimento do pensamento crítico.

A dinâmica da atividade envolveu a formação de equipes que competiam para ser a primeira a alcançar a casa final do tabuleiro. Para isso, os participantes avançam conforme o número sorteado no dado, realizando ações específicas de acordo com a casa em que paravam. O tabuleiro era composto por 33 casas que levavam a diferentes tipos de desafios mediados por cartas. Algumas traziam perguntas de múltipla escolha sobre questões socioambientais e sobre cuidado com a natureza, enquanto outras representavam bônus, que permitiam avanços ou novas jogadas, e penalidades, que obrigavam os jogadores a recuarem ou perder a vez.

Durante cada rodada, quando uma equipe parava em uma casa de questão, dispunha de até trinta segundos para discutir a resposta, que era lida pelo mediador. Em caso de acerto, a equipe permanecia na mesma posição; em caso de erro, voltava casas, reforçando o caráter desafiador da atividade. Os bônus e penalidades acrescentaram dinamismo e imprevisibilidade ao jogo, tornando-o mais atrativo para os participantes e mantendo o engajamento ao longo da partida. Um aspecto interessante é que os bônus vinham acompanhados de frases que simbolizavam atitudes positivas em relação ao meio ambiente, como economizar água ou plantar árvores, enquanto as penalidades traziam exemplos de ações negativas, como jogar lixo nas ruas ou desperdiçar energia elétrica. Essa característica ajudou a reforçar, de forma lúdica, a associação entre escolhas cotidianas e seus impactos ambientais.

As respostas, mesmo quando incorretas, eram discutidas coletivamente, o que possibilitou a reflexão sobre os temas abordados e garantiu a aprendizagem de todos os envolvidos. Esse processo favoreceu a fixação dos conteúdos e desenvolveu habilidades importantes, como a tomada de decisões conscientes, o trabalho em equipe e o respeito às opiniões divergentes.

## RESULTADOS E DISCURSSÃO

Foi possível observar na atividade “A” a participação ativa dos estudantes a partir da apresentação da importância da conscientização socioambiental, ao compreenderam que o repelente caseiro pode ser uma alternativa viável para a redução dos impactos ambientais, bem como contribuir para a proteção da saúde humana. Os alunos demonstraram grande interesse e envolvimento na atividade, trazendo perguntas de curiosidade durante a apresentação. O engajamento aumentou ainda mais quando foram discutidos os possíveis malefícios associados ao uso de repelentes industrializados que poderiam ser postos para a saúde humana.

Segundo Mortimer e Machado (2017), o ensino de química deve envolver práticas pedagógicas em sala de aula que potencializam o aprendizado dos alunos a partir da integração entre a teoria trabalhada no contexto escolar com a prática. Nesse mesmo sentido, os questionamentos indagados pelos alunos evidenciaram o estudo de caráter investigativo, estimulando o aluno a construir seu próprio conhecimento através de metodologia ativas.

A abordagem investigativa permitiu que os estudantes questionassem, testassem e compreendessem os mecanismos de ação dos compostos naturais, relacionando teoria e prática de forma significativa (Medeiros et al., 2023; Dias, 2017).

Em seguida, foi realizada a demonstração do experimento com os estudantes, momento que surgiram dúvidas em relação ao preparo da solução, como poderia substituir os materiais utilizados do laboratório por utensílios domésticos. Considerando que muitos dos estudantes vivem em situação de vulnerabilidade socioeconômica, foi esclarecido que o funil poderia ser substituído por uma peneira, e a vidraria por um recipiente de plástico, sem comprometer o resultado do experimento final.

Outra dúvida abordada pelos estudantes foi sobre a razão do cravo da índia precisar ficar submerso no álcool. A resposta repassada a eles foi que essa etapa é fundamental para extração de seus compostos ativos presentes no cravo, formando uma solução concentrada. O álcool atua como solvente, promovendo a extração dessas substâncias, enquanto o cravo representa o soluto da mistura.

Os estudantes também questionaram a utilização do óleo vegetal. Foi explicado que o óleo tem a função que auxilia na fixação da solução sobre a pele e, além disso contribui para a hidratação corporal.

A implementação do jogo de tabuleiro “Missão: Planeta Vivo” na sala de aula resultou em um aumento significativo na confiança e no engajamento dos alunos. A participação ativa nas partidas, aliada à dinâmica colaborativa, proporcionou um ambiente propício para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas. De acordo com Calazans, Oliveira e Silva (2018), jogos de tabuleiro melhoram a dinâmica de grupo e tornam o aprendizado mais interessante e envolvente, pois estimulam a interação entre os estudantes, promovem cooperação e incentivam a participação ativa em tarefas coletivas.

Além disso, a utilização do jogo contribuiu para uma melhora na aprendizagem dos conceitos de sustentabilidade e meio ambiente. Ausubel (2003) enfatiza que relacionar novos conhecimentos a conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno facilita a compreensão de conteúdos complexos, o que torna a abordagem lúdica particularmente eficaz.

No entanto, a experiência também revelou áreas para aprimoramento. Observou-se que

alguns alunos apresentaram dificuldades em compreender plenamente a importância dos desafios ou em entender as situações do jogo como questões socioambientais reais. Targa, Richetto e Spedo (2023) afirmam que o uso de jogos educativos requer orientação e discussão contextualizada, garantindo que os objetivos pedagógicos sejam atingidos. Outro fator foi a duração das partidas limitada, especialmente em turmas com grande número de alunos.

Portanto, para otimizar o uso de jogos de tabuleiro na educação ambiental, é recomendável realizar uma introdução clara às regras e objetivos do jogo, planejar a duração das partidas de forma a manter o interesse e a eficácia da aprendizagem e promover momentos de reflexão pós-jogo para consolidar os aprendizados. Em síntese, a utilização de jogos de tabuleiro como “Missão: Planeta Vivo” representa uma estratégia pedagógica promissora para o ensino de educação ambiental, desde que acompanhada de planejamento adequado e adaptação às características do público-alvo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios ambientais e de saúde pública enfrentados pelo Agreste pernambucano demandam respostas educativas inovadoras e contextualizadas. A experiência pedagógica aqui relatada demonstrou que a integração entre práticas investigativas e recursos lúdicos constitui um caminho eficaz para promover a conscientização socioambiental e o protagonismo estudantil.

A produção de repelentes naturais a partir do cravo-da-índia possibilitou aos estudantes compreenderem, de forma prática e acessível, alguns conceitos científicos, aproximando teoria e a realidade cotidiana. Ao mesmo tempo, o jogo de tabuleiro “Missão: Planeta Vivo” contribuiu para dinamizar as interações em sala de aula, favorecendo a cooperação, a criticidade e a assimilação de conteúdos ambientais.

Os resultados observados, como o engajamento dos alunos, o interesse em questionar os processos envolvidos e a capacidade de relacionar o conhecimento científico às práticas de prevenção de doenças, confirmam que metodologias ativas potencializam a aprendizagem significativa. Contudo, também se evidenciaram limitações, como a necessidade de maior clareza nas instruções do jogo, a adequação da duração das atividades e a mediação docente para garantir que os objetivos pedagógicos sejam plenamente atingidos.

Assim, o uso de estratégias pedagógicas que combinam experimentação simples e ludicidade não apenas favorece a construção de saberes, mas também fortalece valores de cidadania, sustentabilidade e cuidado com a saúde coletiva. Diante da urgência do cenário epidemiológico e ambiental, torna-se imprescindível ampliar e consolidar práticas educativas

que, ao mesmo tempo em que despertam a curiosidade científica, formem sujeitos críticos, conscientes e capazes de intervir positivamente em sua realidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro concedido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROPECUÁRIA CATARINENSE. Afaste os insetos com citronela: a planta aromática repele mosquitos, borachudos, traças e formigas. **Agropecuária Catarinense**, v. 24, n. 2, jul. 2011.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE MEDICINA. **Ministério da Saúde divulga novos dados da dengue e demais arboviroses**. São Paulo: APM, 2024. Disponível em: <https://www.apm.org.br/ministerio-da-saude-divulga-novos-dados-da-dengue-e-demais-arboviroses/>. Acesso em: 14 ago. 2025.

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. **Lisboa: Plátano**, 2003.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48–67, 19 ago. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.26849/bts.v39i2.349>. Acesso em: 19 ago. 2025.

CALAZANS, Flávia; OLIVEIRA, Aline; SILVA, João. **O uso do jogo de tabuleiro como ferramenta de educação ambiental na educação básica**. 2018.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 12. ed. São Paulo: Gaia, 2017.

FAZENDA JOTACÊ. **Repelente caseiro e creme de café usando lavanda**. 2024. Disponível em: <https://www.fazendajotace.com.br/blogs/news/como-fazer-repelente-caseiro>. Acesso em: 15 ago. 2025.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

INSTITUTO BUTANTAN. **Citronela e óleo de cravo afastam o mosquito da dengue? Saiba quais repelentes são realmente eficazes contra o Aedes aegypti**. 2024. Disponível em: site do Butantan. Acesso em: 14 ago. 2025.

LUSTOSA, Tayanne Cristina Fernandes; ARRUDA SANTOS, Andreia; TRAESEL SCHREINER, Camila; SANTOS, Claudia Cristina Auler do Amaral. Produção de repelente natural contra o Aedes aegypti: intervenção pedagógica na educação de jovens e adultos e no ensino médio. **Desafios – Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 11, n. 9, 2024. DOI: 10.20873/2024\_EEQ\_2.

MEDEIROS, Ana Célia Rocha de; GALDINO, Allancleriston Alves; GURJÃO, Edmar Candeia; CAMARGO, Erika Barbosa. Efeitos repelentes da *Cymbopogon nardus* para o *Aedes aegypti*: uma revisão rápida. 2023. Disponível em: **repositório do Sest/Sus**. Acesso em: 14 ago. 2025.

MILITÃO, E. C.; LOPES, B. J. S. Experimentação como estratégia de ensino-aprendizagem para o favorecimento das capacidades de pensamento crítico. **Educação**, Santa Maria, v. 47, n. 1, e79/1–29, set. 2022. DOI: 10.5902/1984644457501.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. M. P. C. Química na abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade: implicações para a formação de professores. In: SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. (org.). **Química e sociedade: fundamentos e práticas para a formação de professores**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2017. p. 101-126.

NASCIMENTO, Alexandre Albuquerque do. **Óleo essencial dos botões florais do cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*): extração, caracterização e atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762)**, 2012. 126 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2012. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMA\\_b56a4d60d2f5cb290a728896f0ec6239](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMA_b56a4d60d2f5cb290a728896f0ec6239). Acesso em: 15 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>.

PACHECO, A. C. **Avaliação da atividade repelente de óleos essenciais sobre mosquitos vetores**. 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2013.

PAUMGARTTEN, F. J. R.; DELGADO, I. Eficácia de repelentes naturais: o papel do PMD (óleos de *Corymbia citriodora*). **Ensaios & Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 27, n. 2, p. 142, 2023. Disponível em: <https://ensaiosciencia.pgscogna.com.br/ensaiocieencia/article/download/10377/6768/41963>. Acesso em: 15 ago. 2025.

PEREIRA, Cícera Viviane et al. Educação ambiental e arboviroses no contexto escolar. **Revista de Enfermagem UFPE On Line**, v. 15, e244683, 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/349649660\\_EDUCACAO\\_AMBIENTAL\\_E\\_ARB\\_OVIROSES\\_NO\\_CONTEXTO\\_ESCOLAR](https://www.researchgate.net/publication/349649660_EDUCACAO_AMBIENTAL_E_ARB_OVIROSES_NO_CONTEXTO_ESCOLAR). Acesso em: 18 ago. 2025.

PERNAMBUKO. Secretaria Estadual de Saúde. **Boletim Epidemiológico das Arboviroses – 2025**. Recife: SES-PE, 2025. Disponível em: <https://www.saude.pe.gov.br>. Acesso em: 18 ago. 2025.

PHILIPPI JR., Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília. **Educação ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2011.

REMEDIO, Rafael Neodini. **Efeitos do óleo da semente de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) nos ovócitos e glândulas salivares de carapatos *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae)**. 2014. 96 f. Tese (Doutorado em Biociências) — Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2014. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11449/132841>. Acesso em: 15 ago. 2025.

SCHROEDER, Edson. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de pesquisa em educação**, v. 2, n. 2, p. 293-318, 2007.

STEFANI, Germana Pimentel; PASTORINO, Antonio Carlos; CASTRO, Ana Paula B. M.; FOMIN, Angela Bueno F. F.; JACOB, Cristina Miuki A. Repelentes de insetos: recomendações para uso em crianças. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 81-89, mar. 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=406038928013>. Acesso em: 15 ago. 2025.

TARGA, Marcelo dos Santos; RICHETTO, Kátia Celina da Silva; SPEDO, Gabriella Reis Carrer; FERREIRA, Willian José. Gamificação e educação ambiental: desafios e perspectivas para a sensibilização e mudança de atitudes rumo a um futuro sustentável. **Revista Caminhos de Geografia**, São Paulo, 2023.

TEDESCHI, C. A.; Galvão, V.; Ferraretto, T. R. G.; Pereira, F. A. C. Avaliação dos repelentes: efeitos na saúde humana. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 27, n. 5, p. 3168-3182, 2023.

VAL, Brenda Socorro Ratis do. **A utilização de jogos como recurso pedagógico no ensino de química**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifrj.edu.br/handle/20.500.12083/1012>. Acesso em: 14 ago. 2025.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

