

O USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA EM UMA TURMA DE EDUCAÇÃO DO CAMPO¹

THE USE OF NATURAL AGRICULTURAL PESTICIDES AS A THEME FOR TEACHING ORGANIC CHEMISTRY IN A RURAL EDUCATION CLASS

Igor Alves Rocha², Anderson Marques de Oliveira³, Daniela Marques Alexandrino⁴

Recebido: julho/2025 - Aprovado: março/2026

RESUMO: O presente estudo trata-se de uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica realizada em uma turma de Educação do Campo. A pesquisa consistiu-se na elaboração e aplicação de uma Sequência Didática (SD), a qual o objetivo foi desenvolver uma prática de Ensino de Química que pudesse contribuir para a compreensão dos alunos em relação aos conceitos químicos abordados, colocando em pauta conhecimentos socialmente relevantes, e que fizesse sentido para o estudante do campo. Para isso, inicialmente foi realizado uma sondagem, através da aplicação de um questionário, cujo objetivo foi verificar o conhecimento prévio e a relação dos alunos com a temática desenvolvida. Em seguida, deu-se início à fase de realização da Sequência Didática. Esta foi organizada com base na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos e teve duração total de 12 horas-aula. Por fim, após avaliar os efeitos da intervenção, identificamos uma evolução dos estudantes com relação ao entendimento da temática estudada, bem como dos conceitos químicos abordados durante as aulas, constatando assim, que práticas de ensino estruturadas com base no levantamento de temáticas de relevância para o contexto do educando, podem estimular a participação dos estudantes e favorecer o processo de compreensão dos mesmos com relação aos conteúdos trabalhados.

PALAVRAS-CHAVE: educação do campo, funções orgânicas, defensivos agrícolas naturais.

- ¹ Este texto corresponde a um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do primeiro autor, sob a orientação do segundo autor.
- ² <https://orcid.org/0009-0009-6390-3526> - Graduado em Licenciatura em Química (IFBA). Mestrando em Ensino (UESB), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Estrada do Bem Querer Km 04, universidade, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP: 45083-900. E-mail: igorocha2803@gmail.com
- ³ <https://orcid.org/0009-0005-7768-023X> - Doutor em Química e Biotecnologia (UFAL). Professor do Instituto Federal da Bahia (IFBA), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Vitória da Conquista, Coordenação do curso de Licenciatura em Química. Av. Amazonas, nº 3.150, Zabelê, CEP: 45025000, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. E-mail: andersonmarques@ifba.edu.br
- ⁴ <https://orcid.org/0000-0002-6411-1127> - Doutora em Ciências (USP). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino – PPGEn (UESB), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Estrada do Bem Querer Km 04, universidade, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP: 45083-900. E-mail: dalexandrino@uesb.edu.br





ABSTRACT: This study is a pedagogical intervention carried out in a rural education class. The research consisted of drawing up and applying a Didactic Sequence (DS), the aim of which was to develop a Chemistry teaching practice that could contribute to students' understanding of the chemical concepts covered, putting socially relevant knowledge on the agenda, and which made sense to rural students. To this end, a survey was initially carried out by means of a questionnaire, the aim of which was to ascertain the students' prior knowledge and their relationship with the theme to be developed. This was followed by the Didactic Sequence. This was organized based on the Three Pedagogical Moments approach and lasted a total of 12 class hours. Finally, after evaluating the effects of the intervention, we identified an evolution in the students' understanding of the topic studied, as well as of the chemical concepts covered during the lessons, thus confirming that teaching practices structured on the basis of a survey of topics of relevance to the students' context can stimulate student participation and favor the process of their understanding of the content worked on.

KEYWORDS: rural education, organic functions, natural agricultural pesticides.

Introdução

A Educação do Campo é uma modalidade de ensino voltada para as populações rurais. Ela abrange tanto as escolas situadas fisicamente em áreas rurais quanto aquelas localizadas em centros urbanos que têm uma proposta pedagógica alinhada com as necessidades e a cultura do campo. O principal objetivo dessa modalidade é garantir educação de qualidade para a população do campo, identificada como: agricultores, criadores, extrativistas, pescadores, ribeirinhos, caiçaras, quilombolas e seringueiros (BRASIL, 2007).

Historicamente, a educação para as populações rurais no Brasil foi negligenciada e marginalizada pelo poder público. Até o início do século XX, as escolas brasileiras eram primordialmente voltadas para atender às elites, desconsiderando a necessidade de formação das pessoas que viviam no campo (CARVALHO, 2011).

Essa realidade começou a mudar a partir das reivindicações de movimentos sociais camponeses, que por meio de suas organizações, lutaram pela defesa de uma educação de qualidade e que pudesse atender as reais necessidades das pessoas que viviam nas áreas rurais. Conforme descrito por Caldart (2009), a Educação do Campo teve seu vínculo de origem através das lutas por educação nas áreas de reforma agrária, tendo como protagonistas o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

Nos últimos anos, diversos pesquisadores vêm apresentando discussões acerca da forma como a educação deve ser ofertada as pessoas que vivem no campo. Autores como Arroyo, Caldart e Molina (2011), argumentam que o ensino em áreas rurais deve ser coerente com o contexto local, tendo em vista que a escola ao ser levada ao campo depara-se com uma diversidade de processos produtivos, culturas e indivíduos com valores e aspirações únicas.



Com base no que foi pontuando anteriormente e pensando em como o Ensino de Ciências/Química pode ser trabalhado no contexto da Educação do Campo, é importante que as práticas pedagógicas desenvolvidas neste contexto levem em consideração os saberes e fazeres presentes na realidade desse povo. Neste sentido, o ensino na Educação do Campo deve reconhecer e valorizar os saberes desse contexto, haja vista que trata-se de um público que possui um potencial conhecimento acumulado ao longo de suas gerações, como os saberes sobre as práticas agrícolas, consumo de alimentos, utilização de plantas e o cuidado com o meio ambiente (CERQUEIRA; MENDES, 2024; MELO; ALVES; CAMARGO, 2024).

Nesse sentido, pensar o Ensino de Química na Educação do Campo requer a tomada de ações que permita uma vinculação dessa importante área, com o contexto desses sujeitos, estabelecendo relações para que possam utilizar os conhecimentos adquiridos na escola em sua vida cotidiana. Os estudantes do campo necessitam ter acesso a um conhecimento que atenda às suas reais necessidades, caso contrário, poderão ser excluídos do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que não se sentirão parte do mesmo (SILVA; MENDES, 2021).

Partindo do pressuposto de que o meio rural é um lugar caracterizado pela sua diversidade e que uma parte fundamental do trabalho docente é o planejamento de suas práticas, torna-se relevante pensarmos no desenvolvimento de propostas de ensino que possa atender as necessidades e interesses dos estudantes do campo. Nessa perspectiva, a proposta para a realização desse estudo emerge a partir da seguinte inquietação: Quais as contribuições da inserção da temática Defensivos Agrícolas Naturais no Ensino de Química Orgânica para uma abordagem contextual e que valorize a realidade dos estudantes de uma escola do campo?

O levantamento do tema Defensivos Agrícolas Naturais se faz jus, mediante sua relevância para contexto do meio rural, uma vez que a utilização de defensivos nas práticas agrícolas é uma atividade comum na realidade campo. Ademais, trata-se de uma temática que permite a exploração de diversos conceitos químicos que podem ser discutidos, mais especificamente da Química Orgânica, a qual faz parte do objeto de estudo deste trabalho. Por outro lado, a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que se dediquem a compreender e potencializar o ensino dessa área no contexto da Educação do Campo, evidencia a importância da realização deste estudo. Essa carência é apresentada por Mendes e Fadigas (2023), em um levantamento realizado pelos autores nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) de 2008 a 2021, no qual identificaram que produção acadêmica sobre o Ensino de Química no contexto da Educação do Campo ainda é incipiente.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma prática de Ensino de Química que possa contribuir para a compreensão dos estudantes com relação aos conceitos desenvolvidos, colocando em pauta conhecimentos socialmente relevantes e que faça sentido para o estudante do campo. Para isso, foi realizada uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, pertencente a uma rede estadual de ensino, localizada no Estado da Bahia. A intervenção consistiu na observância de uma Sequência Didática (SD), pautada nos Três Momentos Pedagógicos (3MPs).



Para responder ao questionamento proposto e alcançar o objetivo traçado, estruturamos o trabalho da seguinte forma: Na próxima seção, será feita uma breve discussão sobre as potencialidades da Abordagem Temática (AT) no ensino, em seguida, falaremos sobre os Defensivos Agrícolas Naturais, posteriormente será apresentado os delineamentos metodológicos de nosso estudo, e por fim, apresentaremos os resultados e análises, encerrando com as considerações finais.

As potencialidades do uso da abordagem temática nas práticas de ensino para a Educação do Campo

A aprovação da LDB (BRASIL, 1996) reconheceu a diversidade das pessoas que vivem no campo, ao estabelecer em seu Art. 28 que:

Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente: I- Conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural; II- Organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas; III- adequação à natureza do trabalho na zona rural (BRASIL, 1996, p. 10).

Na mesma linha, a resolução CNE/CEB 1 de 3 de abril de 2002, que instituiu as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, ressalta que as propostas pedagógicas pensadas para este contexto devem contemplar e valorizar a diversidade deste povo, levando em consideração um ensino que esteja ancorado com a identidade desta realidade (BRASIL, 2002).

Sendo assim, torna-se pertinente refletirmos acerca dessas práticas pensando no Ensino de Ciências/Química no contexto da Educação do Campo. Conforme Cerqueira e Mendes (2024), as práticas pedagógicas desenvolvidas no âmbito do ensino de Ciências na Educação do Campo, desempenham um papel fundamental para proporcionar uma valorização dos saberes locais e para a construção de uma educação significativa. Ainda conforme os autores, isso implica em uma abordagem contextualizada, na qual os conteúdos de Ciências Naturais possam ser relacionados a aspectos do meio rural, permitindo assim que os estudantes explorem e compreendam os fenômenos naturais que os cercam.

Vale ressaltar as contribuições da pedagogia de Paulo Freire para o fortalecimento da Educação do Campo. As ideais apresentadas pelo autor, emergiram num cenário marcado por uma sociedade governada pela elite conservadora e detentora de privilégios, onde o ensino servia apenas para o atendimento das elites e para a manutenção do estado de miséria e analfabetismo, a qual grande parte da população do campo se encontrava. A essa forma de ensino, Freire o chamou de “educação bancária”, tema que é abordado na obra “Pedagogia do Oprimido” (FREIRE, 2019).

Paulo Freire defendia uma pedagogia que respeitasse a realidade dos sujeitos, tendo em vista que cada estudante traz consigo conhecimentos adquiridos em seus contextos, os quais são saberes que precisam ser apreciados em sala de aula. Assim como o educador francês Snyders (1988), Freire defendia um ensino baseado na AT, cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, e partir destes, são



selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Uma possibilidade de se trabalhar com a AT em sala de aula, é por meio da abordagem dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs), que são eles: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Na educação brasileira, o uso de temas foi recomendado inicialmente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Atualmente o seu uso se ampara na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017 sob a nomenclatura de “Temas Contemporâneos Transversais” (TCTs), os quais passaram a ser uma referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação dos currículos e propostas pedagógicas (BRASIL, 1997, 2017, 2019).

O objetivo da educação não é apenas transmitir conhecimento, mas também preparar os estudantes para a vida em sociedade. Os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) são uma ferramenta importante para alcançar esse objetivo, conforme explica o trecho a seguir:

Os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) buscam uma contextualização do que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão. O grande objetivo é que o estudante não termine sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados, mas que também reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade (BRASIL, 2019, p.7).

Assim, os TCTs podem se configurar como uma ponte essencial entre a teoria e as demandas do mundo real, podendo contribuir para que os estudantes se tornem aptos a compreender e intervir de forma significativa nos desafios que sociedade apresenta.

Os Defensivos Agrícolas Naturais: uma possibilidade para o Ensino de Química Orgânica

A utilização de substâncias químicas nas atividades agrícolas já vem datada desde a antiguidade clássica. Escritos de romanos e gregos já mencionavam a utilização de produtos como arsênico e o enxofre no combate de insetos na agricultura. No final do século XIX e início do século XX, começaram a ser desenvolvidos os inseticidas orgânicos sintéticos, os quais teve como marco para o seu desenvolvimento, a síntese da ureia realizada pelo químico alemão Friedrich Wöhler, consistindo na transformação do composto inorgânico cianato de amônio (NH_4OCN) em um composto orgânico, a ureia ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) (FONSECA et al., 2019; BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

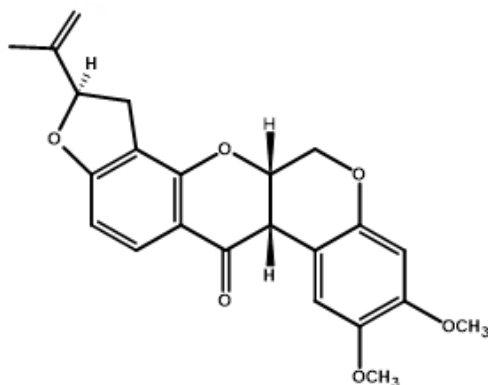
No entanto, os problemas proporcionados pelo uso dos compostos sintéticos, tanto ao meio ambiente como também na saúde humana, fizeram renascer o interesse pela utilização de produtos de origem vegetal. De acordo com Mairesse (2005), antes do desenvolvimento dos inseticidas orgânicos sintéticos, já era de conhecimento da humanidade as propriedades inseticidas de princípios ativos de alguns compostos orgânicos de origem vegetal, como as piretrinas, a rotenona e a nicotina.



As piretrinas foram bastante utilizadas no século XIX. Elas estão presentes no piretro ou pó da Pérsia, proveniente de flores das espécies *Chrysanthemum cinerariaefolium* e *Chrysanthemum coccinea*, planta encontrada na antiga Iugoslávia e no Cáucaso. Os extratos obtidos das folhas do piretro foram muito importantes para o controle de insetos caseiros, na limpeza de celeiros, como também para a conservação de produtos agrícolas estocados (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012; RODRIGUES, 2010).

A rotenona é obtida de raízes de espécies do gênero *Derris*, muito comum na Malásia e Indonésia e de espécies do gênero *Lonchocarpus* existentes na África e América do Sul (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012). No Brasil, as plantas do gênero *derris*, são popularmente conhecidas como timbós, palavra de origem tupi que significa sumo de cobra, suco venenoso ou suco que mata. Determinadas populações indígenas da região Amazônica utilizam os preparados do timbó para matar piolhos de animais domésticos e em atividades de pesca (ALÉCIO, 2012).

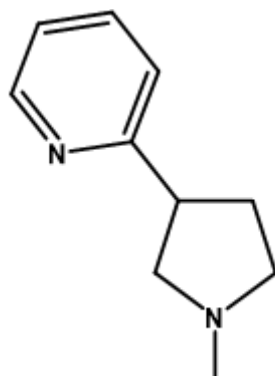
Figura 1 – Estrutura Química da rotenona.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

O tabaco (*Nicotiana tabacum*) contém em sua composição química o alcaloide nicotina, o qual está presente em toda a planta, principalmente nas folhas. O extrato aquoso das folhas do tabaco pode ser utilizado para controlar pragas de diversas culturas, principalmente contra insetos sugadores como a mosca branca e a cigarrinha (PERON et al., 2014; VIEIRA et al., 2016).

Figura 2 – Estrutura Química da nicotina.

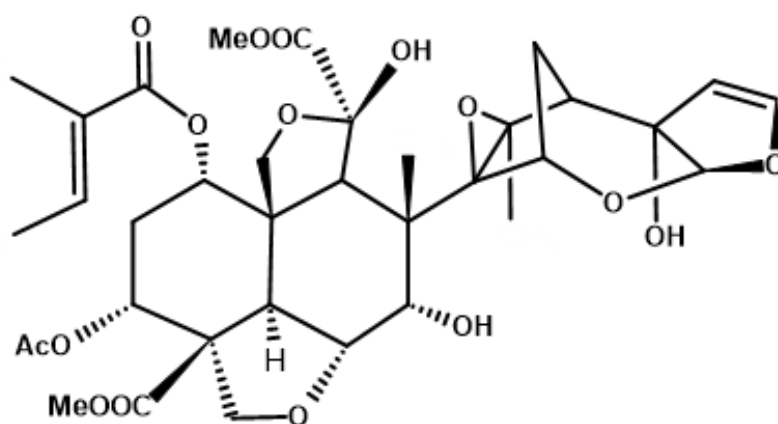


Fonte: Elaborada pelos autores (2025)



Outra importante substância com elevado potencial inseticida é a azadiractina, a qual se encontra presente na espécie *Azadirachta indica*, popularmente conhecida como planta do nim. O cultivo desta espécie tem sido disseminado em algumas regiões brasileiras como no Nordeste, Centro-Oeste e Sul. É uma espécie que se destaca pela alta eficiência contra insetos e baixa toxicidade aos seres humanos. A utilização do extrato aquoso das folhas desta espécie em plantações de milho tem mostrado redução no desenvolvimento da lagarta do cartucho, considerada uma das maiores pragas de milho no Brasil (VIANA; PRATES; RIBEIRO, 2006; VIEIRA et al., 2016).

Figura 3 – Estrutura Química da azadiractina.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Comparando a utilização dos defensivos naturais com relação aos defensivos sintéticos, as vantagens são diversas, tendo em vista que são compostos que apresentam uma meia vida curta e com estruturas químicas de fácil degradação. No entanto, é importante ressaltar, que apesar dos benefícios e do significativo potencial para o controle de pragas, o uso direto de extratos vegetais nas grandes atividades agrícolas ainda se mostra como algo limitado sob o ponto de vista econômico e ambiental (MAIRESSE, 2005; VIEIRA et al., 2016). Por outro lado, o uso dos extratos vegetais não deixa de ser uma boa alternativa, principalmente para o pequeno agricultor, uma vez que são métodos de fácil preparo e que podem ser realizados utilizando ferramentas presentes em seu contexto.

Ao longo deste trabalho, com base na análise das estruturas químicas dos princípios ativos presentes em espécies vegetais, as quais podem ser utilizadas para a obtenção dos defensivos naturais, nos reportaremos ao estudo das funções orgânicas. Estas, que conforme descrito por Peruzzo e Canto (2016), são um grupo de substâncias que apresentam em sua composição propriedades químicas semelhantes, se diferindo uma da outra através dos seus respectivos grupos funcionais.

Entendemos que o uso do tema Defensivos Agrícolas Naturais no estudo das funções orgânicas, se configura como uma possibilidade de desenvolver no âmbito da sala de aula, não somente os conceitos químicos, mas também, a disseminação de um conhecimento que vá além dos muros da escola, chamando



a atenção dos estudantes tanto com relação aos aspectos do cuidado ao meio ambiente, como também à saúde humana.

Percurso Metodológico

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de natureza empírica e de abordagem qualitativa. O autor Stake (2011) atribui cinco características especiais ao estudo qualitativo: é um estudo interpretativo, na qual fixa-se nos significados das relações humanas; é um estudo experiencial, sendo empírico e direcionado ao campo; é situacional, ou seja, é destinado aos objetos e atividades em contextos únicos; e persanálístico, sendo empático e trabalha para compreender as percepções individuais.

Dentre as modalidades da abordagem qualitativa, realizamos uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica, o que segundo Damiani e colaboradores (2014, p. 58) “[...] são investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam [...]”. Ainda segundo os autores, são pesquisas de caráter aplicado, tendo como finalidade contribuir para a solução de problemas práticos.

A coleta de dados foi realizada em uma instituição da rede estadual de educação pública, situada na zona rural do município de Vitória da Conquista no Sudoeste Baiano. Os participantes foram estudantes de uma turma do 3º ano, turno noturno, do Ensino Médio. O critério para a escolha desta turma deu-se em virtude do horário das aulas, também pelo conteúdo químico previsto para ser trabalhado, inserido no planejamento do curso.

A turma possuía 38 alunos matriculados, com média de idade de 18 anos, sendo 21 alunos do sexo masculino e 17 do sexo feminino. A pesquisa contou com a participação de 31 alunos. Os demais que não participaram da pesquisa, apesar de estarem matriculados, eram estudantes que não frequentavam as aulas continuamente. Ao longo deste trabalho os participantes foram codificados com a letra A seguida do número, como: A1 – Aluno 1, A2- Aluno 2, etc. Ainda na etapa inicial, foi traçado um planejamento com a professora de Química da turma em questão, onde foi apresentado a proposta do trabalho.

O presente estudo levou em consideração a Resolução n.º 466, de 12 de dezembro de 2012, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo a participação de seres humanos, como também, a Resolução n.º 510 de 07 de abril de 2016, que dispõem sobre normas aplicáveis a pesquisas em ciências humanas e sociais (CHS). Sendo assim para a realização da pesquisa foi necessário a autorização do responsável pela instituição lócus da pesquisa, mediante sua assinatura na Carta de Anuência (BRASIL, 2012, 2016).

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), e somente após a sua aprovação, a fase de coleta de dados foi iniciada. Tendo em vista que os participantes da pesquisa foram estudantes, foi respeitada a vontade destes em contribuir e permanecer ou não no desenvolvimento da pesquisa. Foi entregue aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e para os estudantes



menores de idade foi entregue o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para a autorização do responsável pelo estudante.

Na fase de coleta de dados foi realizada uma sondagem com os estudantes da turma, através da aplicação de um questionário semiestruturado. Conforme descrito por Marcone e Lakatos (2017), o questionário é um instrumento de coleta de dados composto por uma série ordenada de perguntas. É uma técnica que apresenta diversas vantagens, como o fato de atingir um maior número de pessoas simultaneamente, economia de tempo e o fato de obter um elevado número de dados. O objetivo do questionário foi verificar o conhecimento prévio e a relação dos estudantes com a temática a ser abordada, para possibilitar a intervenção de forma eficaz, dialogando com as experiências desses estudantes.

Após a sistematização dos dados obtidos na etapa anterior, iniciamos a fase de elaboração da Sequência Didática (SD), que foi estruturada com base na temática “Defensivos Agrícolas Naturais”, cuja sequência de aplicação obedeceu a perspectiva dos 3MPs. De acordo com Zabala (2014, p.24), uma SD pode ser definida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que tem um princípio e um fim tanto conhecido pelos professores como pelos alunos”. Ela pode ser uma estratégia pedagógica eficaz para articular práticas investigativas com o contexto dos alunos (MARQUES; WILLE; MULLER, 2025).

O desenvolvimento da SD foi realizada em um total de 12 h/aula, durante seis encontros semanais, ocorridos durante às terças-feiras dos dias 12, 19 e 26 de setembro e os dias 03, 10 e 17 de outubro do ano de 2023. Cada encontro realizado, era composto por duas aulas geminadas com duração total de 80 minutos.

Como forma de avaliar a intervenção, utilizamos ao longo das aulas a observação participante (MARCONE; LAKATOS, 2017) como instrumento de coleta de dados, também nos reportamos a análise documental (LUDKE; ANDRÉ, 1986) para identificar as informações descritas pelos estudantes nas atividades propostas durante as aulas e para analisar as respostas dos alunos no questionário que foi aplicado na etapa final da SD.

Resultado e Discussão

Os dados obtidos por meio do questionário de sondagem, nos mostraram que a prática da agricultura era uma atividade muito presente no contexto destes alunos, seja diretamente, por meio do trabalho desenvolvido pelos próprios estudantes nas plantações, ou indiretamente, com o trabalho realizado por seus familiares. Sobre os tipos de culturas que eram cultivadas em suas localidades, foi possível identificar a produção de diferentes tipos de espécies, como o cultivo de abóbora, chuchu, feijão verde, andu, fava, acerola, manga, melancia, tomate, maracujá, fumo, destacando-se o cultivo de hortaliças, milho e mandioca.

Identificamos também, que 61 % dos estudantes revelaram que eles ou algum membro de sua família já utilizaram defensivos agrícolas no combate contra pragas em suas plantações. Quando perguntados se



conheciam algum tipo de defensivo agrícola, 32% dos alunos responderam positivamente. Eles revelaram o conhecimento de alguns tipos de herbicidas, como o Glifosato e o Roundup. Sobre as diferenças entre os defensivos agrícolas sintéticos (agrotóxicos) e os defensivos agrícolas naturais, identificamos que 33% dos estudantes demonstraram algum entendimento, mesmo que parcial. Abaixo são apresentadas algumas das respostas que foram descritas pelos estudantes:

A1 - “Porquê o defensivo agrícola sintético pode prejudicar quem consome e o natural talvez não”.

A2 - “O defensivo agrícola sintético pode causar danos nos produtos e seus consumidores, diferente do defensivo natural que não traz riscos”.

A3 - “O agrotóxico é muito perigoso para a saúde e já o natural não contém agrotóxico”.

A4 - “Os agrotóxicos não podem ser jogados em alimentos já os naturais podem”.

A5 - “O sintético é usado em manga, no capim etc. o natural é usado na plantação de alimentos.

As afirmações descritas, nos mostram que os estudantes A1 e A3 apontam uma diferença entre os defensivos agrícolas sintéticos e os defensivos agrícolas naturais ao associarem o uso do defensivo natural como algo benéfico e o defensivo sintético como algo prejudicial. As respostas dos participantes A2, A4 e A5, revelaram que no entendimento destes, os defensivos sintéticos não são usados diretamente sobre os alimentos. Isso nos levou a acreditar que os participantes só conheciam um tipo de defensivo agrícola, que são os herbicidas Glifosato e o Roundup, os quais não são aplicados diretamente nas espécies de interesse, mas sim em ervas daninhas que podem atrapalhar o crescimento das outras espécies.

Ao serem perguntados se já utilizaram defensivos agrícolas naturais, apenas 16% dos estudantes responderam positivamente. Estes revelaram que conheciam um tipo de defensivo natural preparado a partir da utilização de sabão e água quente. Esta produção, trata-se das soluções caseiras, as quais podem ser pulverizadas em determinadas espécies de plantas, para o controle de cochonilhas, lagartas e pulgões (AYRES et al., 2020). Nenhum dos participantes revelaram algum conhecimento referente à aplicação de determinadas espécies de plantas na preparação de defensivos naturais.

Os dados obtidos foram fundamentais para estruturarmos a SD, de modo a contemplar as reais necessidades dos estudantes, buscando associar os conceitos químicos abordados, com um conhecimento que seja útil para o seu contexto. Dialogando com essa perspectiva, Mendes e Fadigas nos diz:

A valorização da identidade, dos saberes e fazeres do campo, atrelados aos conhecimentos químicos, proporciona uma educação mais crítica e mais significativa para os estudantes camponeses. A relação entre o que os sujeitos trazem de seu contexto e o que a Ciência apresenta deve passar pelo chão da escola, permitindo assim que a abstração própria dos conteúdos produzidos pela Ciência seja internalizada e promova nos educandos a produção de novos sentidos sobre sua realidade concreta (MENDES; FADIGAS, 2023, p. 176).



Dessa forma, ao integrar os conhecimentos químicos com aspectos da realidade vivida pelos estudantes do campo, esperamos que a aplicação da SD não apenas facilite a compreensão de conceitos complexos, mas que também empodere os alunos ao reconhecer e validar seus saberes locais.

Aplicação da Sequência Didática

A primeira etapa de aplicação da SD obedeceu a abordagem do primeiro momento pedagógico, a Problematização Inicial. O objetivo deste momento é fazer com que os alunos reconheçam a necessidade da aquisição de novos conhecimentos científicos, com os quais, lhes permitam uma melhor interpretação do assunto trabalhado. Nesta etapa, a função do professor se direciona em questionar e fomentar a discussão com base nas respostas apresentadas pelos estudantes (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Como recurso didático foi utilizado uma sequência de slides, estruturada à partir de questões problemas e exibição de um documentário intitulado “série agrotóxicos: saúde” do canal da TV UFMG, disponível no You Tube. A aula foi norteada com base no levantamento das seguintes questões problemas: *O que é defensivo agrícola? O que são resíduos de agrotóxicos? O que é um princípio ativo? Por que a produção de alimentos depende tanto do uso de agrotóxicos? É possível cultivar alimentos sem o uso de agrotóxicos?*

No terceiro questionamento foi apresentada a turma, a estrutura química de princípios ativos que estão presentes no Glifosato e no Roundup, defensivos os quais foram mencionados pelos alunos inicialmente. O objetivo foi mostrar para os estudantes a relevância da aquisição dos conhecimentos químicos para a compreensão da composição de princípios ativos presentes nos defensivos.

A segunda etapa da SD obedeceu a abordagem do segundo momento pedagógico, a Organização do Conhecimento. Conforme descrito por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) é nesta etapa em que os alunos terão acesso aos conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão do conteúdo e daquilo que foi problematizado na etapa inicial. Ainda segundo os teóricos, “é nesse momento que a resolução de problemas e exercícios, tais como propostos em livros didáticos, pode desempenhar sua função formativa na apropriação de conhecimentos específicos” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 201). Sendo assim, organizamos esta etapa com base no desenvolvimento de aulas expositivas e dialogadas com atividades de leitura, escrita e atividade experimental, que foram realizadas em um total de quatro encontros semanais durante as terças feiras. O planejamento traçado para a sequência destas aulas, se encontra descrito no Quadro 1.



Quadro 1 - Descrição das atividades realizadas

Encontros	Aulas	Conteúdo químico e tema da aula
2° Encontro	1 ° Aula	Funções Orgânicas oxigenadas (álcool, enol, fenol e éter)
	2 ° Aula	A utilização da arruda no processo de armazenagem de grãos.
3° Encontro	3° Aula	Funções Orgânicas Carboniladas (aldeídos, cetona, ácidos carboxílicos e ésteres).
	4° Aula	A utilização da planta do “Nim” no controle de pragas e o uso do chorume de urtiga como fertilizante e inseticida natural.
4° Encontro	5° Aula	Funções Orgânicas Nitrogenadas (aminas, amidas, nitrilas e nitrocomposto)
	6° Aula	A utilização da manipueira como fertilizante natural e propriedades inseticidas da pimenta do reino.
5° Encontro	7° Aula	Atividade experimental – Produção de defensivos naturais.
	8° Aula	

Elaborado pelos autores, 2025.

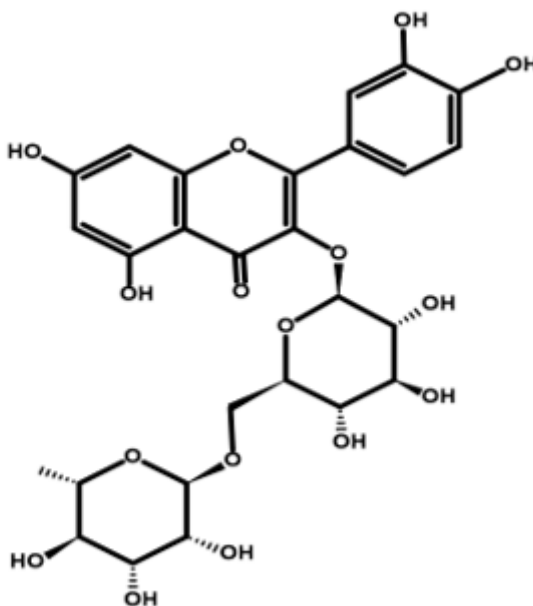
Como podemos observar na figura 5, a dinâmica das aulas foi organizada de modo a realizar uma mesclagem entre o conteúdo químico funções orgânicas e a temática Defensivos Agrícolas Naturais. Para isso, as primeiras aulas de cada encontro se centralizaram na apresentação e discussão de conceitos fundamentais do conteúdo, como os grupos funcionais característicos das respectivas funções, regras de nomenclatura e características gerais.

Em seguida o conteúdo químico inicialmente trabalhado era revisado por meio da abordagem da temática “Defensivos Agrícolas Naturais”, realizada por meio da leitura e discussão de textos, além da resolução de exercícios, que discorriam sobre as potencialidades de espécies vegetais para o seu uso, enquanto defensivo natural. Procuramos apresentar para os alunos os tipos de defensivos naturais que poderiam ser aplicados em algumas das culturas que foram inicialmente descritas pelos estudantes.

Na primeira aula do segundo encontro, foi realizada a apresentação do conteúdo químico funções orgânicas e a conceituação das funções álcoois, enóis, fenóis e éteres. Posteriormente na segunda aula, o conteúdo químico inicialmente trabalhado foi revisado por meio da leitura de dois textos, o primeiro intitulado: “*A utilização da arruda enquanto inseticida natural no processo de armazenagem de grãos*”, que fazia uma descrição da possível utilização de uma planta da espécie *Ruta graveolens*, popularmente conhecida como arruda no processo de armazenagem de grãos pós realização da colheita (ALMEIDA; SILVEIRA, 2019). Já no segundo texto foi apresentado a estrutura química da rutina que é um dos principais constituintes das folhas da arruda e que contém em sua estrutura a presença de algumas funções orgânicas discutidas ao longo da aula. A partir da leitura dos textos e com base na análise da estrutura química da rutina, os alunos foram orientados a responderem as questões presentes nos textos discutidos.



Figura 4 – Estrutura Química da rutina.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Ao longo do segundo momento pedagógico, durante o 5º encontro, foi realizada uma prática experimental. A experimentação ocupa um importante papel na construção do conhecimento científico, no que tange o seu caráter motivador e lúdico, que pode despertar um forte interesse dos alunos e aumentar a sua capacidade de aprendizagem (GIORDAN, 1999).

O experimento realizado consistiu na preparação de defensivos naturais com a utilização de materiais de baixo custo. Inicialmente foi preparado um repelente natural a partir do extrato etanólico dos botões florais de cravo da índia. Posteriormente, realizou-se a preparação de um inseticida, obtido a partir do extrato das folhas de eucalipto, utilizando como solvente a água e o etanol. Nesta etapa, foi possível mostrar para os estudantes como a natureza do solvente influencia na preparação de um extrato, tendo em vista a solubilidade de compostos orgânicos em diferentes tipos de solventes.

Figura 5 – Materiais utilizados: A – botões florais de cravo da índia. B – Folhas de eucalipto. C – Etanol, água, macerador, funil e papel de filtro.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)



Para a realização desta prática experimental, a turma foi dividida em três equipes, cada uma ficou responsável pela preparação de um tipo de defensivo natural. Para cada grupo foi entregue um roteiro experimental, contendo todas as informações referentes aos procedimentos que deveriam ser seguidos pelos estudantes ao longo da prática.

Figura 6 – Realização da filtração dos extratos.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

A última etapa da SD consistiu na abordagem do terceiro momento pedagógico. Este caracteriza-se pela abordagem sistemática do conhecimento que o estudante vem se apropriando, para analisar e interpretar situações vistas na problematização inicial e em outras situações que podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. Nesta etapa, o papel do professor consiste em desenvolver atividades com o objetivo de capacitar os alunos a utilizarem os conhecimentos científicos estudados durante a organização do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Nessa perspectiva, a atividade proposta consistiu na aplicação de um questionário, composto por oito questões divididas entre questões abertas e fechadas, para serem respondidas por cada aluno. As questões foram estruturadas de modo a permitir a retomada do estudo de algumas funções orgânicas discutidas ao longo das últimas aulas, bem como da temática estudada. Participaram nessa etapa, 23 alunos que estavam presentes na turma neste dia.

Após a análise dos dados obtidos, verificou-se que boa parte dos estudantes tiveram um bom desempenho na resolução das questões relacionadas ao conteúdo químico estudado. Isso pode ser evidenciado ao verificarmos que 74% dos estudantes conseguiram identificar as funções álcool, fenol e éter presentes nas estruturas químicas apresentadas e que 91% identificaram as funções cetona, amina e nitrila. Vale destacar que, um pouco mais da metade dos alunos apresentaram dificuldades em relação às regras de nomenclatura de compostos orgânicos, os quais se confundiram na especificação do prefixo e infixos do nome das estruturas apresentadas.

Sobre as diferenças entre defensivos agrícolas sintéticos (agrotóxicos) e defensivos agrícolas naturais, 78% dos estudantes responderam corretamente. Algumas das respostas que foram descritas pelos estudantes foram:



A6 - “O defensivo agrícola sintético é mais agressivo, tóxico e prejudicial à saúde, enquanto o defensivo natural é extraído de ervas, folhas se tornando um defensivo menos prejudicial e com um custo-benefício bem acessível”.

A7 - “A diferença é que o defensivo agrícola natural é feito com folhas naturais e não prejudica os animais nem seres humanos, além de ser bem aceitável a natureza”.

Percebe-se que ambos os alunos conseguiram diferenciar claramente um defensivo do outro, explicitando os benefícios do uso dos defensivos naturais e como os mesmos podem ser obtidos. Sobre o tipo de solvente seria mais apropriado para realizar uma extração dos componentes das folhas de eucalipto, 78% dos estudantes responderam corretamente. Algumas das respostas descritas pelos estudantes foram:

A8 - “Para a extração dos compostos presentes na folha de eucalipto, o solvente mais apropriado seria o etanol. Isso ocorre porque o etanol é um solvente polar, o que favorece a extração de compostos polares presentes nas folhas”.

A9 - “O tipo de solvente seria o etanol porque ele consegue extrair um [sic]⁵ grande quantidade das folhas”.

Ambos os estudantes compreendem que o etanol é o solvente mais apropriado para realizar um extrato das folhas de eucalipto. O participante A11 justifica isso associando o seu uso ao conceito de polaridade, que foi algo discutido em aulas anteriores. Entretanto, a justificativa está parcialmente correta, uma vez que o etanol apesar de ser uma substância polar, por apresentar em sua estrutura química uma extremidade de caráter apolar, ele consegue ter afinidade tanto por substâncias polares e apolares presentes folhas do eucalipto, otimizando a extração.

Comparando os dados obtidos com os dados coletados inicialmente na sondagem, podemos inferir que houve uma compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo químico trabalhado, bem como da temática estudada, a qual pode ser evidenciada diante da capacidade que os mesmos demonstram em diferenciar os defensivos agrícolas naturais dos sintéticos, apresentado suas vantagens e desvantagens, e o entendimento das técnicas de preparação de extratos. Assim sendo, acreditamos que a intervenção realizada vai de encontro com as ideias de Cerqueira e Mendes (2024) e Mendes e Fadigas (2023) no que tange a defesa de uma abordagem de um ensino que possa estimular o pensamento crítico do educando, visando atender as necessidades locais dos estudantes que vivem no campo.

Conclusões e Implicações

Compreendendo que a Educação do Campo se configura como uma prática em que se faz necessária a produção de conhecimentos à partir da valorização das especificidades presentes nesse contexto, buscamos ao longo deste estudo, desenvolver uma prática para o ensino de Química Orgânica, pautada na Abordagem Temática, cujo objetivo foi contribuir para uma prática contextualizada e de relevância social para a realidade dos estudantes.

5 A abreviatura “sic” é utilizada para indicar que uma citação ou trecho transcrito que foi reproduzido exatamente como encontrado no original, mesmo que contenha erros gramaticais, ortográficos, ou de outra natureza, ou que a expressão seja estranha ao contexto.



Os resultados obtidos mostraram que práticas de ensino estruturadas com base no levantamento de temáticas de relevância para o contexto do educando, podem estimular a participação e favorecer o processo de compreensão deles em relação aos conteúdos trabalhados. Isso foi evidenciado por meio do bom desempenho que a maioria dos participantes demonstraram na resolução das questões presentes no questionário final, bem como, no bom rendimento observado durante o desenvolvimento das fases da SD, levando em consideração uma significativa participação e a capacidade de realizar as atividades propostas ao longo das aulas.

Ressaltamos que embora os dados obtidos tenham sido favoráveis em relação à aprendizagem dos alunos, vale destacar que nem todos os participantes alcançaram os objetivos esperados. Além disso, em algumas aulas, houve a ausência de uma parte dos alunos, devido à falta de transporte escolar por conta dos dias chuvosos, os quais impossibilitavam a locomoção dos estudantes para o colégio devido a precariedade das estradas. Estes são desafios presentes no contexto da Educação do Campo e que certamente interferem negativamente na dinâmica das aulas.

O entrelaçamento do tema “Defensivos Agrícolas Naturais” com o conteúdo químico funções orgânicas permitiu aos estudantes o estudo de uma Química não de forma abstrata e descontextualizada, mas sim a um conjunto de conhecimentos aplicáveis e de relevância para o seu contexto. Foi uma oportunidade para o desenvolvimento de uma reflexão crítica em relação ao uso dos defensivos sintéticos e seus possíveis impactos tanto a saúde humana como também ao meio ambiente. Ademais, destacamos a abrangência das potencialidades do uso da temática no ensino de Química, tendo em vista que a sua abordagem não se limita apenas ao estudo da Química Orgânica, mas também pode ser desenvolvida no estudo de outros conteúdos químicos como os métodos de separação de misturas e as interações intermoleculares.

Entendemos que no contexto da Educação do Campo, os conteúdos curriculares da Química precisam manter uma relação com os conhecimentos dos sujeitos que pertencem a esse cenário. Assim sendo, acreditamos que a pesquisa se configurou como uma proposta de ensino com significativo potencial para ser levada em consideração nas futuras propostas curriculares pensando no Ensino de Química no contexto da Educação do Campo.

Referências

ALÉCIO, M. R. **Atividade biológica de extratos de timbó (*Derris scandens* Aubl. e *Deguelia floribundus* Benth) sobre *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae) E *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/3123>

ALMEIDA, A.O.; Silveira, J. V. W. Perspectivas da utilização de arruda (*rutagraveolens*) no armazenamento de grãos. *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica*. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://pdf.blucher.com.br/>



[chemicalengineeringproceedings/cobecic2019/EMN24.pdf](#)

ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. (Orgs.). *Por uma Educação do campo*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

AYRES, M. I. C.; PLUENTE, R. J. A.; UGUEN, K.; ALFAIA, S.S; FERNANDES NETO, J.G. **Defensivos Naturais**: Manejo alternativo para “pragas” e doenças. 1ed. Manaus: editoraIMPA, 2020.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE J. A. A química dos agrotóxicos. **Química Nova na Escola**. v. 34, n.1, p.10-15, 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos Temas Contemporâneos Transversais, ética. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>

BRASIL. **Resolução CNE/CEB 1, de 3 de abril de 2002**. Institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. Disponível em: https://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/mn_resolucao_%201_de_3_de_abril_de_2002.pdf

BRASIL. **Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaocampo.pdf>

BRASIL. **Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012**. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>

BRASIL. **Resolução nº 510 de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>.

BRASIL. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos. 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf

CALDART, R. S. Educação do campo: notas para uma análise de percurso. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 7, n.1, p. 35-64, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1981-77462009000100003>

CARVALHO, R. A. **A construção da identidade e da cultura dos povos do campo, entre o preconceito e a resistência: o papel da educação**. Tese de Doutorado, Universidade Metodista de Piracicaba, 2011. Disponível em: <https://www.gepec.ufscar.br/publicacoes/tccs-dissertacoes-e-teses/>



tese/a-construcao-da-identidade-e-da-cultura-dos-povos.pdf

CERQUEIRA, I. L.; MENDES, M. P. L. As práticas pedagógicas para o ensino de ciências na educação do campo: uma revisão de literatura. **Revista Educação e Formação**, v. 9, p.1-21, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.25053/redufor.v9.e12096>

DAMIANI, M. F.; ROCHEFOR, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos De Educação**, n. 45 p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i45.3822>

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

FONSECA, J. E.; ALCÂNTARA, R.; BARBOSA, J. E. C.; CAMPOS, P. K. Poluição da água e solo por agrotóxicos. **Revista Científica da FAEX E-Locução**, v.1, n.15 p. 90-99, 2019. Disponível em: <https://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Locucaao/article/view/183/151>

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: EPU, 1986.

MAIRESSE, L. A. **Avaliação da bioatividade de extratos de espécies vegetais, enquanto excipientes de aleloquímicos**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3157/LUIZ%20MAIRESSE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2017.

MARQUES, N. L. R.; WILLE, V. S.; MÜLLER, M. G. Relato de intervenção de uma sequência didática investigativa voltada para a formação de conceitos científicos no ciclo de alfabetização. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 15, n. 2, p. 337-353, 2025. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/1880>

MELO, P. R. H.; ALVES, P. V.; CAMARGO, T. S. Integração de Conhecimentos de Ensino de Ciências Naturais Para uma Educação em Saúde Planetária: Estudo em uma Comunidade Ribeirinha da Amazônia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 24, e48505, p. 1-23, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2024u525547>

MENDES, M. P. L.; FADIGAS, J. C. O Ensino de Química no Contexto da Educação do Campo: Uma Revisão Bibliográfica nos Anais do ENEQ (2008–2020). **Revista Debates em Ensino de**



Química, v. 9, n. 4, p. 172-185, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.53003/redequim.v9i4.5545>

PERON, F.; RODRIGUES, M. S.; SOUZA, G. A. B.; CAROLINA LÚCIO, L.; SOUZA BIDO, G. Efeitos alelopáticos de extratos de tabaco sobre o desenvolvimento inicial de soja. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 9, n. 1, p. 53-60, 2014. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/1454>

PERUZZO, M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 4ed. v.3, São Paulo: Saraiva, 2006.

RODRIGUES, L. E. A. Reflexões sobre o metabolismo Biosintético das Piretrinas I e II – Revisão e sugestões. Pesticidas: **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 20, p. 67-84. 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/pesticidas/article/view/20478/13678>.

SILVA, S. O. A.; MENDES, M. P. L. Ensino por investigação para os conteúdos de número atômico e partícula subatômica à luz da Educação do Campo. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**. v. 5, n. 1, p. 269-294, 2021 Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v5i1.11369>

SNYDERS, Georges. **A alegria na escola**. São Paulo: Manole, 1988.

STAKE, R. E. **Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

VIANA, P. A.; PRATES, H. T.; RIBEIRO, P. E. A. **Uso do extrato aquoso de folhas de nim para o controle de Spodoptera frugiperda na cultura do milho**. Sete Lagoas, MG: Embrapa, 2006.

VIEIRA, B. A. H., PRADO, J. S. M., NECHET, K. L., MORANDI, M. A. B.; BETTIO, W. **Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas**. Embrapa, 2016.

ZABALLA, A. **A Prática Educativa: Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2014.