



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
BAHIA - IFBA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA
DIRETORIA ACADÊMICA - DAC
CORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA - CLIQUI**

IGOR ALVES ROCHA

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

Vitória da Conquista – BA
2023

IGOR ALVES ROCHA

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

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como critério para obtenção de título de Licenciado em Química, referente ao curso de Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia *campus* Vitória da Conquista.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Marques de Oliveira

Vitória da Conquista – BA

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS DADOS
FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

R672o Rocha, Igor Alves

O uso de defensivos agrícolas naturais como temática para o ensino de Química Orgânica em uma turma de educação do campo: / Igor Alves Rocha; orientador Anderson Marques de Oliveira -- Vitória da Conquista: IFBA, 2023.

100 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) -- Instituto Federal da Bahia, 2023.

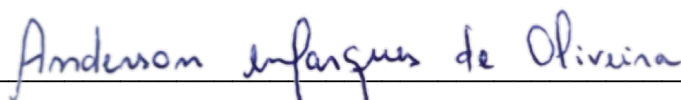
1. Ensino de Química. 2. Química Orgânica. 3. Educação do Campo. I. Marques de Oliveira, Anderson, orient. II. TÍTULO.

CDD/CDU

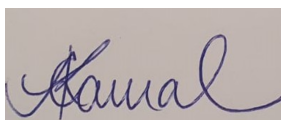
IGOR ALVES ROCHA

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

A presente Monografia, apresentada em sessão pública realizada em **18 de dezembro de 2023**, foi avaliada como adequada para obtenção do título de Licenciado em Química. Aprovado pela Banca Examinadora constituída pelos professores:



Prof. Dr. Anderson Marques de Oliveira
Orientador – IFBA, *campus* Vitória da Conquista – BA



Prof.^a Dr.^a Camila Timpani Ramal
IFBA, *campus* Vitória da Conquista – BA



Prof. Me. Mauricio Silva Araújo
IFBA, *campus* Vitória da Conquista – BA

AGRADECIMENTOS

Toda honra e toda glória sejam dadas ao meu Deus, por me conceder saúde, perseverança e sabedoria ao longo desta jornada. Obrigado Pai, pela proteção e por toda força que o senhor me deu para superar todos os obstáculos que enfrentei.

Gratidão, a minha mãe, Vanilda Alves Rocha, pela educação, pelo amor, pelo apoio e por toda motivação para continuar lutando em busca dos meus sonhos. Ao meu Pai, Antônio Rocha Neto, por todos os ensinamentos e valores que me ensinou, como honestidade, respeito, gratidão e humildade. Pai e mãe, certamente o meu sucesso neste curso não teria sido possível sem a ajuda de vocês. Obrigado por tudo, vocês são a minha inspiração e motivação constante.

Aos membros da minha família, irmão, avós, avôs (*in memoriam*), tios e primos. Obrigado pelo apoio e por serem uma fonte de bons exemplos para mim. Faço um agradecimento especial a minha tia Lídia Rocha, pessoa a qual sempre me acompanhou nos estudos desde criança. Tia, jamais esquecerei dos momentos em que você se disponibilizou a me ajudar nos estudos, especialmente nas tarefas de casa. Esta conquista também é sua.

A Ekipakar, empresa do comércio de Vitória da Conquista, a qual sou colaborador desde 2017. Faço um agradecimento em especial a pessoa do Juraci (Zé preguiça) e todos os amigos e amigas que fazem parte desta empresa.

A todos os professores e colaboradores do Centro Educacional Joaquim Teotônio de Souza – CEJTS e do Colégio Estadual Sisínio Ribeiro Silva – CESRS, instituições onde cursei o ensino fundamental e médio, ambas localizadas no distrito de Lindo Horizonte, zona rural da cidade de Anagé.

Aos professores Antônio de Pádua (Toni), Diana Tavares e Shaiala Aquino, por todo conhecimento compartilhado e pelas boas orientações que me foram passadas durante o meu ensino médio. Agradeço também aos grandes amigos desta época: Diones, Diego e Levi. Sou grato a vocês pela torcida e por toda motivação.

Agradeço a todos os servidores e servidoras do IFBA *campus* Vitória da Conquista, em especial aos professores e professoras que fazem parte do curso de Licenciatura em Química. Obrigado por todo comprometimento e conhecimento compartilhado. Não há palavras para descrever tamanha gratidão pela contribuição que vocês tiveram na minha formação.

A direção do Colégio Polivalente de Vitória da Conquista, pela autorização para a realização desta pesquisa no Anexo Pradoso. A professora Thayase, pelo grande apoio que me deu durante a realização das intervenções.

Ao meu orientador, professor Anderson Marques, pela belíssima orientação ao longo deste trabalho e por compartilhar o seu vasto conhecimento relativo ao campo da Química e ao ensino da mesma, os quais foram fundamentais para a elaboração deste trabalho.

E por fim, quero deixar os meus sinceros agradecimentos a todas as amizades estabelecidas ao longo deste curso. Especialmente aos amigos: Adelson, Carol, Danilo, Ester Cunha, Ester Oliveira, Hairle, Iranildo, Jeferson, Karine, Mauricio, Nilson, Richardson, Sara, Tamilly, Ueslei e Willian. Obrigado pelo companheirismo e pelos momentos compartilhados.

“Quantas vezes meu choro já regou meu sonho?
O pensamento alto igual nuvem no céu
Talvez seja por isso que hoje componho
Meu sentimento num pedaço de papel”.

Hungria Hip Hop, Lembranças.

ROCHA, A. I. **O uso de Defensivos Agrícolas Naturais como temática para o ensino de Química Orgânica em uma turma de Educação do Campo**, 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – do curso de Licenciatura em Química. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Vitória da Conquista, 2023.

RESUMO

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica realizada em uma turma de educação do campo pertencente ao distrito do Pradoso, situado na zona rural da cidade de Vitória da Conquista-Ba. Consistiu na elaboração de uma Sequência Didática que objetivou o ensino do conteúdo químico Funções Orgânicas associado com a temática Defensivos Agrícolas Naturais. O objetivo foi investigar se a abordagem desta temática no Ensino de Química, pode favorecer a aprendizagem dos estudantes de uma escola do campo, levando em consideração um ensino que valorize os aspectos presentes na realidade destes alunos. Inicialmente realizou-se uma sondagem, através da aplicação de um questionário com os estudantes da turma do 3º ano A (turno noturno) do Colégio Polivalente de Vitória da Conquista (Anexo Pradoso), cujo objetivo foi verificar o conhecimento e a relação destes estudantes com a temática. A Sequência Didática foi aplicada em um total de 12 aulas e foi estruturada com base na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. As aulas foram realizadas de forma expositiva e dialogada, com apresentação de questões problemas, e o desenvolvimento de atividades de leitura, escrita e atividade experimental. Por fim, após a aplicação de uma avaliação escrita individual e ao comparar os resultados com os dados obtidos na sondagem, foi possível verificar uma evolução dos estudantes com relação ao entendimento da temática estudada, bem como dos conceitos químicos abordados em aula, constatando assim, que a intervenção favoreceu a aprendizagem dos estudantes que dela participaram. Ademais, a realização desta intervenção pedagógica proporcionou a disseminação de um conhecimento aplicável e de grande relevância para o contexto destes estudantes.

Palavras-chave: Educação do Campo, Funções Orgânicas, Defensivos Agrícolas Naturais.

ROCHA, A. I. **The use of Natural Agricultural Pesticides as a theme for teaching Organic Chemistry in a Rural Education class**, 2023. Course Completion Work (Undergraduate) – from the Chemistry Degree course. Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia, Vitória da Conquista, 2023.

ABSTRACT

The present work is a pedagogical intervention research carried out in a rural education class belonging to the district of Pradoso, located in the rural area of the city of Vitória da Conquista-Ba. It consisted of developing a Didactic Sequence that aimed to teach the chemical content Organic Functions associated with the theme Natural Agricultural Pesticides. The objective was to investigate whether the approach to this theme in Chemistry Teaching can favor the learning of students in a rural school, taking into account teaching that values the aspects present in the reality of these students. Initially, a survey was carried out, through the application of a questionnaire with students from the 3rd year A class (night shift) of Colégio Polivalente de Vitória da Conquista (Anexo Pradoso), the objective of which was to verify the knowledge and relationship of these students with the theme. The Didactic Sequence was applied in a total of 12 classes and was structured based on the Three Pedagogical Moments approach: Initial Problematicization, Organization of Knowledge and Application of Knowledge. The classes were held in an expository and dialogued manner, with the presentation of problem questions, and the development of reading, writing and experimental activities. Finally, after applying an individual written assessment and comparing the results with the data obtained in the survey, it was possible to verify the progress of the students in relation to the understanding of the topic studied, as well as the chemical concepts covered in class, thus verifying that the intervention favored the learning of the students who participated in it. Furthermore, carrying out this pedagogical intervention provided the dissemination of applicable knowledge of great relevance to the context of these students.

Keywords: Rural Education, Organic Functions, Natural Agricultural Pesticides.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Jeca tatu.....	19
Figura 2 – Localização do distrito de pradoso na cidade de Vitória da Conquista-Ba.....	30
Figura 3 – Vista aérea de uma parte do distrito do Pradoso.....	31
Figura 4 - Molécula do para-diclorodifeniltricloroetano (DDT).....	32
Figura 5 - Flores da planta do <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	36
Figura 6 - Moléculas da piretrina I e II.....	36
Figura 7 - Molécula da rotenona.....	37
Figura 8 – Timbó (<i>Derris scandes</i>)	37
Figura 9 - <i>Nicotiana tabacum</i>	38
Figura 10 – Estrutura Química da nicotina.....	38
Figura 11 – Estrutura Química do eucaliptol.....	39
Figura 12 - Estrutura Química da azadiractina.....	40
Figura 13 - Planta do Nim.....	40
Figura 14 – Estrutura Química dos flavonoides.....	41
Figura 15 – Colégio Polivalente Anexo Pradoso.....	43
Figura 16 – 1º Momento - Problematização inicial.....	49
Figura 17 – Alunos assistindo o documentário.....	50
Figura 18 – Descrição do conteúdo esboçado pelo professor na lousa.....	53
Figura 19 – Alunos realizando a leitura do texto I.....	54
Figura 20 – Professor realizando a explicação.....	55
Figura 21 – Botões florais de cravo da índia e folhas de eucalipto, etanol, água, macerador, funil e papel de filtro.....	56
Figura 22 – Alunos realizando a trituração.....	57
Figura 23 – Mistura obtidas pós adição do conteúdo triturado ao solvente.....	57
Figura 24 – Realização da filtração dos extratos.....	57
Figura 25 – Resultado da preparação dos extratos.....	58
Figura 26 – Explicação dos resultados obtidos.....	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição percentual dos alunos do 3° ano A por região.....	47
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Descrição das atividades realizados durante o 2º momento.....	52
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS DE SIGLAS

AT	Abordagem Temática
3MPs	Três Momentos Pedagógicos
CEB	Câmara de Educação Básica
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNEC	Conferência Nacional por uma Educação do Campo
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHS	Ciências Humanas e Sociais
ENERA	Encontro de Educadores e Educadoras da Reforma Agrária
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EQ	Ensino de Química
ICMS	Imposto sobre a Circulação de Mercadorias
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNERA	Pesquisa Nacional sobre a Educação na Reforma Agrária
PRONERA	Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária
PROCAMPO	Programa de Apoio a Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo
PRONACAMPO	Programa Nacional de Educação do Campo
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNDA	Programa Nacional de Defensivos Agrícolas
SD	Sequência Didática
SECAD	Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade
UnB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	OBJETIVO GERAL.....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3	REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1	MARCOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NO BRASIL.....	18
3.1.1	O movimento do ruralismo pedagógico	20
3.1.2	A importância dos movimentos sociais na construção da educação do campo no Brasil	23
3.2	ABORDAGEM TEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO.....	26
3.3	A SD E A ABORDAGEM DOS 3MPs COMO FERRAMENTAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	28
3.4	CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DO PRADOSO, DISTRITO DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BA.....	29
3.5	AGROTÓXICOS: MERCADO E PRINCIPAIS DANOS.....	31
3.6	OS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS.....	35
4	METODOLOGIA	43
4.1	NATUREZA DA PESQUISA.....	43
4.2	AMBIENTE E PARTICIPANTES DA PESQUISA	43
4.3	DELINEAMENTOS METODOLÓGICOS.....	44
4.4	ASPECTOS ÉTICOS.....	45
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1	ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS NA SONDAÇÃO.....	46
5.2	1º MOMENTO – PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL.....	48
5.3	2º MOMENTO – ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	52
5.4	3º MOMENTO – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	59
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICES	71

1- INTRODUÇÃO

Educação do campo é uma modalidade de educação que ocorre em espaços denominados rurais. As escolas do campo se caracterizam como aquelas que estão localizadas em um espaço geográfico rural, assim como, as identificadas com o campo, mas que se situam em áreas urbanas. Diz respeito a um espaço educativo destinado em oferecer uma educação de qualidade a população do campo, identificada como: agricultores, criadores, extrativistas, pescadores, ribeirinhos, caiçaras, quilombolas, seringueiros etc. (Secad, 2007).

Ao longo dos últimos anos, diversos pesquisadores vêm apresentando discussões acerca da forma como a educação deve ser ofertada as pessoas do campo. Autores como Arroyo, Caldart e Molina (2011) defendem que o ensino desenvolvido nestes locais deve ser coerente com os aspectos do meio rural. De acordo com os teóricos, a escola ao ser levada ao campo, depara-se com as mais diversificadas formas de processos produtivos, culturas heterogêneas, sujeitos diferenciados, com valores e aspirações próprias.

Seguindo nessa mesma linha de raciocínio, Ziech (2017) mostra como a dinâmica da educação no campo se diferencia das demais ao apresentar as características específicas deste contexto:

A educação do campo surge na dinâmica dos grupos que vivem no campo, por intermédio das suas organizações e de seus movimentos em prol dos direitos do povo do campo. Compreende-se aqui, como povo do campo, todos aqueles que possuem relação direta com a vida no campo; agricultores familiares, pequenos agricultores, camponeses, trabalhadores rurais, sem-terra, enfim, todos que vivem ou sobrevivem do trabalho no campo (Ziech, 2017, p. 103).

Para a autora a educação do campo é um movimento de ação que visa intervir de forma reflexiva no contexto da escola do campo, para organizar, buscar, experimentar e teorizar os diversos significados e conhecimentos históricos, políticos e culturais deste povo. Ela apresenta certas especificidades próprias que a identifica, voltadas ao espaço cultural e social onde está inserida, compreendendo várias questões sociais, econômicas e de meio ambiente (Ziech, 2017). Seguindo esta lógica, é essencial que a abordagem dos conteúdos curriculares trabalhados na educação do campo seja feita de forma articulada com os saberes e fazeres deste povo.

Atualmente, diversos são os autores que têm se debruçado em pesquisas relacionadas ao Ensino de Química. A maioria destas pesquisas, tem se atentado a criação de metodologias cujo objetivo seja proporcionar uma aprendizagem significativa dos estudantes, uma vez que, a abordagem do Ensino de Química tem sido tradicionalmente reduzida a mera transmissão

informações e distante da realidade do estudante. Diante desta perspectiva e pensando no contexto da educação do campo, torna-se relevante pensarmos na forma como a Química pode ser levada para pessoas que vivem na área rural no sentido de propor um ensino que valorize os saberes deste povo.

Neste sentido, o presente trabalho tem como foco a valorização dos saberes e fazeres do povo do campo buscando associar isso aos conhecimentos químicos para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa dos estudantes camponeses. Sendo assim, será feita uma investigação partindo da seguinte problemática: **A abordagem da temática Defensivos Agrícolas Naturais no Ensino de Química Orgânica, estruturada a partir de uma Sequência Didática, pode favorecer a aprendizagem dos estudantes de uma escola do campo?**

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar se a abordagem da temática Defensivos Agrícolas Naturais no Ensino de Química Orgânica, estruturada a partir de uma Sequência Didática, pode favorecer a aprendizagem dos estudantes de uma escola do campo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar por meio de uma sondagem, quais são os conhecimentos prévios dos participantes desta pesquisa com relação a temática Defensivos Agrícolas Naturais.
- Construir uma Sequência Didática para o ensino do conteúdo Funções Orgânicas em associação com a temática Defensivos Agrícolas Naturais.
- Avaliar os efeitos desta intervenção através de observações realizadas em sala de aula e da análise dos dados obtidos pós aplicação da avaliação em formato de teste.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MARCOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NO BRASIL

A educação do campo é um fenômeno recente da realidade educacional brasileira, que surgiu a partir da crítica dos movimentos sociais camponeses a situação educacional do povo brasileiro que trabalha e vive no campo (Caldart, 2009). No cenário histórico educacional brasileiro, a educação dos povos do campo foi sistematicamente tratada de forma excludente e colocada em segundo plano pelo poder público do estado brasileiro. As escolas brasileiras existentes até o início do século XX, serviam apenas para o atendimento exclusivo das elites, tendo em vista que, a formação das pessoas que residiam nas áreas rurais, era visto como algo desnecessário, pois na visão da elite, para trabalhar na roça não seria necessário letramento (Carvalho, 2011).

A partir da Proclamação da República do Brasil, em 15 de novembro de 1889, tem-se o surgimento de um novo cenário na política e na economia nacional. Por influência das ideias da filosofia positivista, a qual defendia o desenvolvimento da sociedade moderna e do progresso industrial, o governo brasileiro inicia um processo de modernização do país com investimentos na melhoria das cidades, ficando as áreas rurais de fora deste processo. Essas novas transformações no país contribuíram para o surgimento de uma nova mentalidade e mudança de costumes que fizeram surgir novos atores sociais, como, empresários, jornalistas, escritores e advogados (Cardoso Filho; Silva, 2017).

O campo da educação também sofre influência do positivismo, contudo conforme apresentado por Cardoso Filho e Silva (2017), naquele período, a escola ainda não era acessível a todos, o que se evidenciava pelos altos índices de analfabetismo. Conforme descrito pelos teóricos, esse índice era majoritariamente preenchido pelas populações que viviam nas áreas rurais, na qual havia ausência de escolas públicas. Para os especialistas da educação no período da Primeira República, persistia-se a ideia de que as pessoas do campo eram uma população indolente e que não intenciam as vantagens que a educação poderia proporcionar a seus filhos e desta forma não seria necessário a oferta de escolaridade a estes nos mesmos níveis que os da cidade (Demartini, 2011).

Em geral, as políticas públicas educativas eram pensadas no paradigma do cidadão urbano. Havia uma idealização da cidade como um espaço civilizatório e o campo como um lugar do atraso e do tradicionalismo cultural (Arroyo, 2007).

Essa construção da imagem do homem do campo como inferior à do homem da cidade, foi algo que se fez presente no imaginário da sociedade brasileira, principalmente para as elites,

e esta concepção se intensificava nos discursos e representações presentes em obras da literatura brasileira ao retratarem da figura do homem do meio rural. Na obra do autor Monteiro Lobato por exemplo, o personagem Jeca Tatu, intitulado como ícone na representação do homem do campo, era caracterizado como um ser fraco, preguiçoso, doente e responsabilizado pelo atraso industrial do Brasil (Ramal, 2010).

Figura 1- Jeca tatu



Fonte: Costa (2018).

A figura do Jeca, conforme descrito por Carvalho (2011), se configurava como um modelo contrário de sociedade a qual se pretendia, representado pela figura do homem urbano que aparecia sempre sorridente, de terno e gravata, sendo o símbolo de cultura e da civilização. Segundo a autora, “no caso dos escritores que descreveram a nação, os discursos, as imagens e as representações do outro foram mobilizadas, veiculadas, para justificar os diversos projetos que buscavam a incorporação dos sertanejos ao universo da chamada sociedade civilizada” (Carvalho, 2011, p. 51).

A obra “Os Sertões” escrita pelo autor Euclides da Cunha também tem, segundo Carvalho (2011) um grau de influência na forma em que seus escritos contribuíram para a construção de um discurso de inferioridade do povo do meio rural. Para a autora, embora Euclides faça uma bela descrição do meio rural com relação as suas belezas naturais, ele o caracteriza como um espaço que lhe causa muito estranhamento, um espaço em branco que deve ser preenchido e que não pertencia ao território brasileiro, não só pela distância, mas como também pela cultura. Assim segundo Carvalho (2011), Euclides da Cunha:

Defende o sertanejo, mas fala por ele, tenta explicá-lo, interpretá-lo a partir de si mesmo, de seus parâmetros, de suas vivências de homem da cidade, do litoral, que pertence a elite letrada. Fala com a prepotência de autoridade, que tem a função de ensinar o outro, o homem culto frente ao inculto, ou, ainda, o homem da ciência, o civilizado frente ao bárbaro, que precisa ser incorporado aos padrões da civilização litorânea ou da cidade (Carvalho, 2011, p. 53).

Ao realizar uma análise do parâmetro da educação rural no estado de São Paulo, considerado durante o período da primeira república, como um dos mais desenvolvidos do país, Demartini (2011) mostra como a política educacional adotada durante este período era preferencialmente destinada ao atendimento das populações urbanas, deixando as áreas rurais sempre para momentos posteriores, ou recebendo uma educação diferenciada e inferior a das áreas urbanas. Segundo a autora, o sistema educacional implementado pelo estado de São Paulo sob a forma de escolas preliminares, provisórias, mistas ou ambulantes não atendiam uniformemente a todos, tendo em vista que, a obrigatoriedade do ensino não se estendia aos que residiam a uma distância maior que dois quilômetros da escola pública.

Conforme Souza (2018), a educação no período da Primeira República era vista como um instrumento de monopólio por parte elites, tendo em vista, que essa época é marcada pela política do Café com Leite e pela forte influência dos coronéis em diversas regiões do país. Estes, foram os responsáveis pela expansão das escolas nas áreas rurais, ao permitirem a criação de escolas nos seus sítios e fazendas. Contudo, esta era uma forma de incluir a escola no rol de favores entre o estado e os coronéis, a qual poderia ser estrategicamente controlada pelo poder coronelístico (Demartini, 2011).

3.1.1 O movimento do ruralismo pedagógico

O ruralismo pedagógico foi uma proposta de educação articulada por um grupo de intelectuais, pedagogos e livres-pensadores, que defendiam a existência de uma pedagogia específica que ajudasse a fixar o homem do campo no meio rural, ou que pelo menos, dificultasse, sua saída deste habitat (Bezerra Neto, 2016). Conforme descrito por Ramal (2010) as discussões acerca do desenvolvimento da educação rural no Brasil já apareciam desde os anos de 1910, mas foi somente a partir do período da era Vargas que elas realmente se intensificaram. Com a promulgação da Constituição de 1934, tem-se uma primeira atenção dada pelo governo as populações rurais através do art. 156°, parágrafo único: “Para a realização do ensino nas zonas rurais, a União reservará, no mínimo, vinte por cento das cotas destinadas á educação no respectivo orçamento anual” (Brasil, 1934).

De acordo com Bezerra Neto (2016), a política implementada pelo governo Vargas era de cunho nacionalista, predominando assim a defesa da identidade nacional e do patriotismo. O Governo Provisório, chefiado por Getúlio Vargas, objetivava a criação de um Estado forte e poderoso, e para que isso pudesse se concretizar, a educação era vista pelo governo como um importante meio para se propagar as faces do nacionalismo (Souza 2018).

A migração do homem do campo para a cidade era objeto de preocupação do governo federal. Este intenso fluxo de pessoas para os grandes centros urbanos, impactava nos serviços públicos disponibilizados pelo governo, como saúde, moradia, saneamento básico, emprego e educação, os quais se mostraram insuficientes para atender a grande demanda populacional (Cardoso Filho; Silva, 2017). Ademais, conforme descrito por Prado (1995), o Brasil era considerado um país com fortes características rurais, onde o trabalho agrícola se apresentava como forte potencial no campo econômico do país, sendo necessário a mão de obra do trabalhador rural. Além disso, ainda segundo a autora, o governo também pretendia com a permanência do homem rural ao campo, substituir a imigração estrangeira pela colonização nacional.

A preocupação com a imigração estrangeira se dava pelo fato da mesma ser uma ameaça ao ideal nacionalista defendido pelo governo. Conforme apresentado por Bezerra Neto (2016), as populações estrangeiras que aqui habitavam procuravam manter suas manifestações culturais e linguísticas ligadas ao seu país de origem, isto se evidenciava no fato de que muitas crianças filhas de estrangeiros que nasciam no Brasil não sabiam falar o idioma nacional, pois as mesmas recebiam formação nas escolas estrangeiras que se fixavam principalmente nas áreas rurais do país.

Para o governo, o povo estrangeiro se recusava ao abasileiramento e seu único objetivo era explorar o Brasil e levar daqui para seu país tudo o que conseguissem, estando no Brasil somente de passagem (Bezerra Neto, 2016). Para Demartini (2011), os imigrantes eram vistos pelo estado como uma ameaça à integridade nacional e a preocupação do governo em criar escolas para os filhos dos emigrantes, não se daria pelo fato de lhe garantir o direito a educação, mas sim evitar que estes criem suas próprias escolas e reforcem seus laços com as nações de origem.

Foi neste cenário da realidade brasileira que surgiu a ideia de fixação do homem no campo por meio da pedagogia. De acordo com Ramal (2010), o ideal nacionalista ligado a um discurso de que o Brasil ainda se constituía essencialmente rural, ganhou forças entre alguns educadores que defendiam a regionalização do ensino. Estes traziam consigo a concepção de formação do homem nacional a fim de que o brasileiro pudesse compreender que suas raízes estavam fincadas no campo e sua identidade era de uma civilização nacional ruralizada (Ramal, 2010). Neste sentido, pensadores como Carneiro Leão e Sud Menucci, aparecem como as principais vozes do movimento do ruralismo pedagógico. Estes pensadores defendiam a fixação

do homem no campo e acreditavam que isso seria possível através de uma pedagogia adequada aos homens da zona rural (Bezerra Neto, 2016).

Na perspectiva dos pensadores ruralistas, a forma como a educação vinha sendo conduzida nas áreas rurais favorecia o êxodo rural, uma vez que, a mesma não contribuía para a formação de mão de obra específica para o seu meio. Além disso, o trabalho desenvolvido nestas escolas favorecia a evasão escolar, tendo em vista que os pais retiravam seus filhos da escola para o trabalho no campo, pois na visão destes, a ida a escola seria uma perda de tempo, à medida em que se desperdiçava força de trabalho em momentos de picos e de colheita com algo que não seria necessário em seu trabalho (Bezerra Neto, 2016).

Segundo Prado (1995), a visão negativa atribuída pelos pensadores ruralistas as escolas rurais existentes no Brasil eram constantemente presentes em seus discursos e era a partir desse processo de negação que eles pretendiam construir um novo ideal de escola rural no país. Neste sentido, conforme apresentado por Ramal (2010), dentro das propostas do ruralismo pedagógico, pensava-se na adequação de uma pedagogia própria para a realidade do meio rural, com o auxílio de uma formação específica do professor que deveria ser voltada para a vida no campo e ligada ao mundo do trabalho.

Os defensores do ruralismo pedagógico apoiavam a iniciativa de que a formação dos professores destinados a lecionar no campo deveria ocorrer em escolas específicas, as chamadas Escolas Normais Rurais. Estas tinham como objetivo preparar mestres para atuarem nas zonas rurais, mediados por uma proposta pedagógica que mesclava conteúdos didáticos presentes nos currículos oficiais das escolas da cidade e os conteúdos ligados a vida no campo (Ramal, 2010). A organização das Normais Rurais seguia os moldes dos princípios ruralistas. Os conteúdos eram organizados em um tripé, onde estariam presentes conteúdos pedagógicos, sanitários e agrícolas. Na composição do quadro docente, estaria a figura dos agrônomos, médicos e outros professores (Ramal, 2016).

Para Prado (1995) a concepção de educação apresentada pelo ruralismo pedagógico se centrava na ideia de construir uma educação voltada para tarefas práticas e necessárias, cujo objetivo era ensinar a população rural a aproveitar com eficiência as possibilidades econômicas de sua região. Bezerra Neto (2016) se contrapõe aos argumentos apresentados pelos ruralistas de que a pedagogia poderia contribuir para fixar o trabalhador rural no seu meio. Segundo o teórico isso não seria suficiente sem a ausência de uma política econômica que viabilizasse a produção agrícola, apoiada numa reforma agrária que viesse a garantir a posse da terra aos trabalhadores rurais, bem como o acesso aos meios de produção.

3.1.2 A importância dos movimentos sociais na construção da educação do campo no Brasil

Dentro do cenário histórico em que se desenvolveu a educação do campo no Brasil, as conquistas sociais e educacionais deste povo que se fazem presentes nas legislações vigentes, tiveram grande influência de movimentos sociais que enfrentando o Estado por meio de suas organizações, lutaram pela defesa de uma educação de qualidade e que atendesse as reais necessidades do povo do campo (Silva, 2011). A educação do campo tem seu vínculo de origem com as lutas por educação nas áreas de reforma agrária, tendo como principais protagonistas os movimentos sociais camponeses, com destaque para o MST, Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra (Caldart, 2009).

O MST surgiu por volta de 1984 num cenário social marcado pela luta por liberdade política e pelas “Diretas Já”. Dentro deste ambiente, grupos de trabalhadores rurais decidem organizar um movimento social camponês, com objetivos de lutarem pela reforma agrária e por mudanças sociais no país (Silva *et al.*, 2019). O MST se organizava através de sindicatos, movimentos de reivindicações e congressos. Sua atuação se dava através da ocupação de prédios públicos, agências bancárias e públicas, organização de marchas e passeatas nacionais (Ramal, 2016).

De acordo com Silva (2011) a organização era vista por boa parte dos políticos e de organismos estatais como uma ameaça aos interesses do capital monopolista, tendo em vista que o MST era contrário à política de caráter liberal. Tal fato poderia ser evidenciado na forma como o movimento dos trabalhadores rurais sem terra eram expostos pela mídia durante as reivindicações dos militantes do MST. Suas ocupações eram frequentemente expostas pelo termo de “invasão” e aos militantes eram lhes atribuídos sinônimos como, grupo armado, milícia, organização criminosa etc (Silva, 2011).

Apesar das raízes do movimento estarem vinculadas a luta pela terra, o MST percebeu a necessidade de adentrar em outros campos, como saúde, segurança, cultura, direitos sociais e na educação que era dada as crianças dos assentamentos (Ramal, 2016). No início de sua formação o MST lutava contra a opressão do latifúndio e não via a escola como um instrumento que pudesse potencializar sua luta. Contudo, aos poucos os camponeses foram percebendo que não se tratava somente de lutar pela terra, mas também unir essa luta ao acesso a uma escola de qualidade (Cardoso Filho; Silva, 2017).

Contrariamente ao modelo de educação rural vinculada aos pressupostos do ruralismo pedagógico, o MST propôs um modelo de educação vinculada a concepções humanistas e que compreende o homem do campo como um sujeito de transformação social e capaz de

transformar sua realidade (Ramal, 2016). O plano de educação defendido pelo MST centrava-se em um projeto de escola construído sob a sua ótica, marcado por suas identidades, histórias e a realidade na qual estavam inseridos. Defendiam, uma escola pública de qualidade, gratuita e com um currículo condizente com sua realidade, ao invés de ser vinculado a cultura educacional urbana (Cardoso Filho; Silva, 2017).

Após a aprovação da Constituição de 1988 e do processo de redemocratização do país, são aprovados direitos educacionais que consolidaram o compromisso do Estado na promoção da educação para todos. Foram elaboradas reformas educacionais que resultaram na aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (Santos, 2017).

No final dos anos de 1990, há o surgimento no país de diversos eventos sobre o debate da educação do campo no Brasil. Um deles foi o I Encontro de Educadores e Educadoras da Reforma Agrária (ENERA), evento organizado por lideranças do MST e com o apoio da Universidade de Brasília (UnB). A discussão em torno desse evento, se deu em como pensar a educação pública para os povos do campo, considerando seu contexto em termos políticos, econômicos, sociais e culturais (Santos, 2017).

Foi durante este evento que surgiu a proposta para a criação de uma das primeiras políticas públicas de educação do campo no Brasil, o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA). Esta política se consolidou como um exemplo de educação do campo e tornou-se referência para a criação de outras políticas educacionais (Fernandes; Tarlau, 2017). O PRONERA atua no sentido de promover justiça social, através da democratização do acesso à educação. Este projeto fortalece a educação nessas áreas, estimulando, propondo, criando e desenvolvendo projetos educacionais, visando à alfabetização, escolarização e capacitação dos trabalhadores dos assentamentos da reforma agrária (INCRA, 2004).

Desde a sua criação, o PRONERA vem fortalecendo a educação nas áreas de reforma agrária, com a utilização de metodologias voltadas para a realidade campesina. O Programa realizou projetos de Educação de Jovens e Adultos (EJA), cursos técnico-profissionalizantes de nível médio e superior. Segundo o relatório da II Pesquisa Nacional sobre a Educação na Reforma Agrária (II PNERA) que levantou dados sobre as ações do PRONERA, desde sua criação em 1998 até 2011, este programa promoveu a realização de 320 cursos nos níveis EJA fundamental, ensino médio e ensino superior, envolvendo 82 instituições de ensino, 38 organizações demandantes e 244 parceiros, com a participação de 164.894 educandos (IPEA, 2015).

Conforme Fernandes e Tarlau (2017), o PRONERA foi a política que mais criou cursos para a população camponesa em áreas de reforma agrária, levando condições de acesso a educação em diversos níveis e contribuiu para a redução dos índices de analfabetismo. Ademais, as contribuições que o PRONERA proporcionou através de suas ações educativas influenciaram para a elaboração de novas políticas públicas, como o PROCAMPO e o PRONACAMPO. A aprovação da Resolução CNE/CEB 01, de 03 de abril de 2002 também se configurou como um importante marco na história da educação do campo no país. Esta que instituiu as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas escolas do campo. Conforme descrito no art. 2º da CNE/CEB 01:

Art. 2º Estas Diretrizes, com base na legislação educacional, constituem um conjunto de princípios e de procedimentos que visam adequar o projeto institucional das escolas do campo às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e Médio, a Educação de Jovens e Adultos, a Educação Especial, a Educação Indígena, a Educação Profissional de Nível Técnico e a Formação de Professores em Nível Médio na modalidade Normal (Brasil, 2002, p. 1).

No ano de 2004 o Ministério da Educação (MEC) criou a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD) que ficou responsável pela educação do campo no governo federal (Souza, 2008). Ainda no ano de 2004 na II Conferência Nacional por uma Educação do Campo (CNEC), cujo lema era “Por Um Sistema Público de Educação do Campo”, se intensifica uma pauta do movimento que foi levantada desde a primeira CNEC realizada em 1998, referente ao desenvolvimento de uma política pública específica para a formação de educadores do campo. Sendo assim, levando em consideração a pressão dos movimentos sociais e sindicais e a grande demanda de formação de educadores do campo, o MEC em parceria com a SECAD cria em 2007 o Programa de Apoio a Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo, o PROCAMPO (Molina; Rocha, 2014).

O PROCAMPO surgiu a partir de parcerias com instituições públicas de nível superior objetivando a criação de cursos de Licenciatura em Educação do Campo. O objetivo seria o fortalecimento na formação de educadores a partir da integração do ensino, pesquisa e extensão (Santos; Silva, 2016). Os cursos de Licenciatura em Educação do Campo têm como objetivo a formação de educadores por áreas de conhecimento, para atuarem na educação básica dos anos finais do ensino fundamental e médio. A matriz curricular proposta para o curso é organizada a partir de quatro áreas do conhecimento: Artes, Literatura e Linguagens; Ciências Humanas e Sociais; Ciências da Natureza e Matemática, e Ciências Agrárias. A intenção é promover uma

formação que propicie aos educandos o domínio dos conteúdos da área articulados às lógicas de funcionamento e função social das escolas do campo (Bicalho, 2018).

Conforme descrito por Arroyo (2007) uma das reivindicações dos movimentos sociais com relação a formação de educadores e educadoras do campo é que se dê destaque aos aspectos relativos aos valores, saberes, conhecimentos da natureza, cultura e identidade do povo do campo, incluindo também, questões referentes ao equacionamento da terra, como as tensões no campo entre o latifúndio, o agronegócio e a agricultura familiar e os problemas da reforma agrária. Essa seria uma das marcas da formação de educadores e educadoras do campo, fazer com que o educando compreenda a força que o território, a terra e o lugar têm na formação social, política, cultural e identitária dos povos do campo (Arroyo, 2007).

Outro importante programa de educação do campo no Brasil foi o Programa Nacional de Educação do Campo (PRONACAMPO), previsto no Decreto nº 7352/2010 e instituído por meio da Portaria nº 86, de 1º de fevereiro de 2013 (Brasil, 2013a). O PRONACAMPO atua oferecendo um apoio financeiro e técnico para a viabilização de políticas públicas no campo. Dentre suas principais ações estão: a disponibilização de materiais pedagógicos e didáticos específicos para as populações do campo, apoio nas escolas com turmas multisseriadas, expansão na oferta da educação jovens e adultos, apoio financeiro e técnico para a construção de escolas e na oferta de transporte escolar (Santos; Silva, 2016).

3.2 A ABORDAGEM TEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO

Ao propor uma reflexão do papel da educação no contexto da educação do campo, Carvalho (2011) descreve que o meio rural se caracteriza como um lugar marcado por uma intensa diversidade que se evidencia, por exemplo, nas formas do homem se relacionar com a natureza, modos de produzir, falar, festejar etc. Para a autora essas diversidades revelam uma produção de saberes e valores que devem ser consideradas nas propostas pedagógicas e nos currículos escolares da educação do campo.

A aprovação da LDB de 1996 reconheceu a diversidade do povo do 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).

É importante ressaltar as contribuições da pedagogia do autor Paulo Freire para o atual Movimento de Educação do campo, o que segundo Silva Filho (2014) há uma indissociabilidade entre ambas, sendo a primeira portadora de uma essência que alimenta a segunda.

As ideais apresentadas por Paulo Freire emergiram num contexto marcado por uma sociedade governada por uma elite conservadora e detentora de privilégios. Neste contexto o autor identificou um modelo de ensino que 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 esta forma de ensino, Freire o chamou de educação bancária, tema que é abordado na sua obra “Pedagogia do Oprimido” (Silva Filho, 2014).

Paulo Freire defendia uma pedagogia que respeitasse 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 (Macedo, Amorim, Silva). Assim como George Snyders, Freire propôs um ensino baseado na Abordagem Temática (AT), cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas, sendo a conceituação científica subordinada ao tema. Esta seria uma forma de romper com o tradicional paradigma curricular, cujo princípio estruturante é a abordagem conceitual¹ (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

A Abordagem Temática se configura como uma perspectiva que permite o desenvolvimento de práticas contextualizadas, interdisciplinares e problematizadoras, principalmente quando são explorados temas significativos para a comunidade escolar (Halmenschlager, 2018). Para Lindermann (2010) as escolas do campo deveriam estruturar seus currículos com base na abordagem de temas, pois trata-se de uma alternativa de ensino que se encontra em sintonia com os princípios da educação do campo.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a estruturação curricular mediante a abordagem temática exige a necessidade de um trabalho didático-pedagógico que proponha uma articulação da temática trabalhada com a cultura primeira do aluno, isto é, o conhecimento com que o educando traz a escola. Neste sentido, a dialogicidade estabelecida entre educador e educando torna-se algo bastante relevante, uma vez que, “é a apreensão do significado e interpretação dos temas por parte dos alunos que precisa estar garantida no processo didático-

¹ Perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino.

pedagógico, para que os significados e interpretações dados possam ser problematizados” (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p.193).

Conforme descrito por Ramal (2016), as abordagens teóricas que constituem as concepções educacionais defendidas pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, são embasadas por pressupostos pedagógicos rígidos na abordagem da educação dialógica defendida por Paulo Freire. A pedagogia dialógica se contrapõe a concepção de educação imposta de “cima para baixo”, que privilegia a memorização, a fragmentação e é desconectada da realidade do aluno. Freire defende uma educação democrática e aberta ao diálogo, um espaço em que educador e educando possam interagir e aprenderem entre si, resultando em educação humanizadora e que valorize a identidade cultural dos estudantes (Gomes; Guerra, 2020).

Na pedagogia dialógica de Freire, torna-se necessário a adoção de estratégias metodológicas que leve o aluno a se descobrir como ser pensante, fazendo com que o mesmo possa perceber as relações dos conhecimentos adquiridos em sala com situações do seu cotidiano e que seja capaz de problematizar a realidade a qual está inserido (Gomes; Guerra, 2020).

3.3 A SD E A ABORDAGEM DOS 3MPs COMO FERRAMENTAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

O processo de assimilação dos conceitos químicos tem se tornado um grande desafio por parte dos alunos. Conforme Albano e Delou (2023, p. 9) “a principal dificuldade é que o aluno não consegue estabelecer relações entre o mundo micro (abstrato e teórico) e o mundo macro (real e prático)”. Ainda segundo os autores, muitos problemas associados ao processo de ensino/aprendizagem da Química são influenciados por práticas pedagógicas descontextualizadas e distante da realidade do aluno.

É importante que os professores compreendam a necessidade de elaborar atividades de ensino planejadas e mais atraentes. Segundo Leite *et al.*, (2020), muitos trabalhos na área do ensino de Ciências têm apostado na formulação de Sequências Didáticas (SD) como opção metodológica.

Um Sequência Didática 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” (Zabala, 1998, p. 18). Segundo Araújo (2013) a estrutura básica de um SD é constituída por uma seção de abertura com a apresentação da situação de estudo, em seguida o trabalho se concentra em módulos

constituídos de atividades ou exercícios sistemáticos e por fim, a produção final, momento em que os alunos põem em prática os conhecimentos adquiridos e o professor avalia os progressos efetivados.

Uma possibilidade de implementar a utilização de uma SD no Ensino de Química (EQ) é organizá-la com base na abordagem de temas, os quais podem ser trabalhados a partir da abordagem dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs). De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), os 3MPs, são divididos em três etapas distintas: Problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

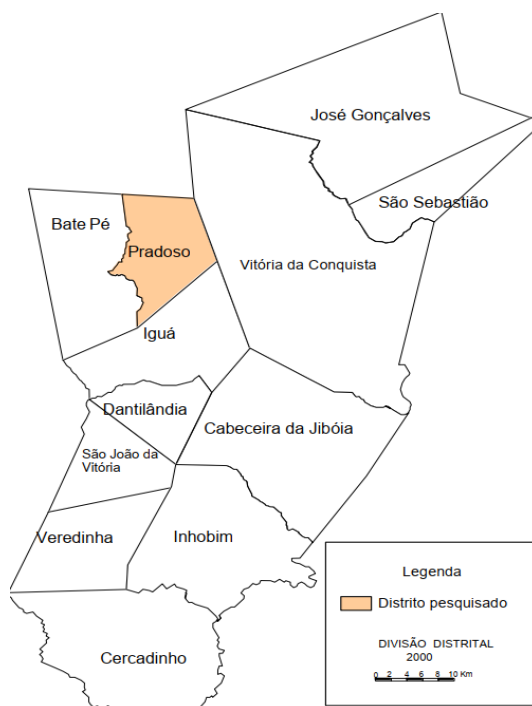
Na problematização inicial, apresentam-se situações reais para os alunos de modo que os mesmos possam ser desafiados a expor o que estão pensando sobre a temática. Nesta, o objetivo é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Na organização do conhecimento, os conteúdos selecionados para a compreensão dos temas problematizados inicialmente são estudados sob a orientação do professor (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). É um momento em que o aluno irá resolver problemas e atividades propostas que desempenharão uma função formativa na apropriação dos conhecimentos (Giacomini; Muenchen, 2015). Por último, na aplicação do conhecimento, momento em que é feita uma abordagem sistemática do conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). É uma etapa em que os alunos são capacitados a empregar seus conhecimentos.

Quanto as potencialidades dos 3MPs, enquanto ferramenta metodológica para o trabalho em sala de aula, Schneider *et al.*, (2018) mostra, que esta ferramenta contribui para a construção de um conhecimento científico, que pode ocorrer a partir dos conhecimentos prévios que os estudantes possuem sobre os questionamentos que lhes são propostos. Ainda segundo os autores, a articulação entre os 3MPs e a AT pode contribuir para um ensino de ciências voltado à formação de sujeitos críticos e atuantes.

3.4 CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DO PRADOSO, DISTRITO DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BA

O município de Vitória da Conquista na Bahia, divide seu território entre a sede e os onze distritos que o compõem, que são eles: José Gonçalves, São Sebastião, Cabeceira da Jibóia, Inhobim, Cercadinho, Veredinha, São João da Vitória, Dantilândia, Iguá, Bate Pé e Pradoso (Jesus, 2012).

Figura 2 – Localização do distrito de pradoso na cidade de Vitória da Conquista-Ba



Fonte: Jesus (2012)

O distrito do Pradoso fica localizado entre as cidades de Vitória da Conquista e Anagé, próximo à rodovia BA 269, a 12 km da sede municipal. Possui cerca de 3.231 habitantes, sendo 1651 homens e 1580 mulheres. Deste total, 1428 estão concentrados na sede do distrito e os demais na zona rural, distribuídos nas seguintes localidades: Cachoeira das Araras, Mamão, Olho D' água da Serra, Santa Helena, Gameleira, Jurema, Lagoa de Maria Clemência, Laranjeira, São Joaquim, Batalha, Lagoa do Arroz, Coité, Riacho de Teófilo, Malhada e Sagüi. (Novais, 2018).

De acordo com Jesus (2012) o processo de ocupação da área na qual hoje se situa o Pradoso, começou a partir da chegada da família Prado, que foi uma das primeiras a povoar o distrito, sendo a mais numerosa desde então. Por volta de 1935, a região passou a ser chamada de Pradoso, devido a junção da palavra “Prado” em homenagem aos primeiros habitantes do distrito com a palavra “doze” referente a distância da sede de Vitória da Conquista ao distrito que são 12 quilômetros. Atualmente o Pradoso é popularmente conhecido como “Os Doze”.

A agricultura de subsistência se configura como uma das principais bases econômicas do distrito. Destaca-se o plantio da mandioca para a obtenção de seus derivados, como a farinha e a goma fresca a qual é usada para o preparo de beijus e biscoitos. A Puba é outro derivado da mandioca produzido no distrito, utilizada na preparação de bolos, biscoitos, mingaus e cuscuz (Alves M.; Alves C., 2007). Há também a produção de milho, feijão de corda e de arranque, o

andu, hortaliças, verduras e plantas medicinais. O excedente da produção é comercializado nas feiras livres dos municípios de Vitória da Conquista, Barra do Choça, Tremedal, Anagé, dentre outros (Jesus, 2012). A economia do distrito também é baseada na criação de gado, extração de argila para a fabricação de tijolos e a extração do minério bentonita, realizada por uma empresa a qual emprega muitos moradores da região (Silveira; Maia; Santos, 2020). O distrito conta com um posto de saúde, uma escola de ensino fundamental – Escola Municipal José Rodrigues do Prado e uma escola de ensino médio que é extensão do Colégio Estadual Polivalente de Vitória da Conquista (Jesus, 2012).

Figura 3 – Vista aérea de uma parte do distrito do Pradoso



Fonte: Fabio Ghirello (2021)

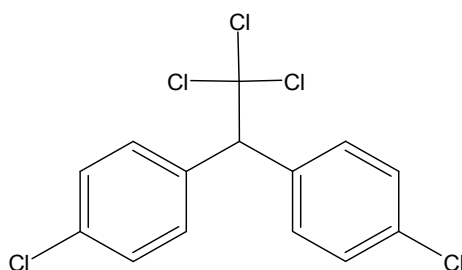
3.5 AGROTÓXICOS: MERCADO E PRINCIPAIS DANOS

Segundo Fonseca, Alcântara e Barbosa (2019) a utilização de substâncias químicas orgânicas e inorgânicas na agricultura vem desde a antiguidade clássica. Escritos de romanos e gregos por exemplo, 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 que teve como marco para o seu desenvolvimento a síntese da ureia realizada pelo químico alemão Friedrich Wöhler, que consistiu na transformação do composto inorgânico cianato de amônio em um composto orgânico, a ureia (Braibante; Zappe, 2012).

As pesquisas para o desenvolvimento de inseticidas foram impulsionadas durante a Segunda Guerra Mundial diante da necessidade de proteção das tropas do exército que se concentravam nas regiões subtropicais da África e da Ásia contra o ataque de pragas transmissoras da doença do sono, malária, dentre outras. Nessa época foi descoberto a atividade inseticida do para-diclorodifeniltricloroetano, também conhecido como DDT (Braibante; Zappe, 2012).

Este inseticida pertence a classe dos organoclorados e possui na sua estrutura química átomos de (C) carbono, H (Hidrogênio) e Cl (Cloro).

Figura 4 - Molécula do para-diclorodifeniltricloroetano (DDT) ²



Os organoclorados apresentam alta solubilidade em óleos e gorduras, o que pode ocasionar por exemplo o seu acúmulo no tecido adiposo dos organismos vivos. Em meio a corpos aquáticos, como rios e lagos, os organoclorados encontram-se ligados a superfícies de materiais particulados que ficam em suspensão na água. Quando certas espécies de peixes ingerem essas partículas, os mesmos acabam sendo contaminados (Baird; Cann, 2011). Outra importante característica dos organoclorados é o seu alto tempo para ser degradado na natureza, tendo em vista que as ligações carbono-cloro presentes na sua estrutura são ligações difíceis de serem rompidas (Nascimento, 2016).

Conforme descrito por Baird e Cann (2011), devido à grande utilização dos DDTs, a concentração deste produto aumentou no meio ambiente, impactando por exemplo na reprodução de determinadas espécies de pássaros que ao serem contaminadas, metabolizam o DDT pela eliminação do ácido clorídrico (HCl), um átomo de hidrogênio é removido de um carbono do etano e um átomo de cloro do outro, criando um derivado chamado diclorodifenildicloroetano (DDE). Este composto interfere na ação da enzima que regula a distribuição de cálcio no organismo dos pássaros. Consequentemente, essas espécies acabam produzindo ovos com deficiência de carbonato de cálcio em sua casca, o que lhe gera uma grande sensibilidade e ao serem chocados, acabam não resistindo ao peso dos pais (Baird; Cann, 2011).

Devido os potenciais impactos negativos no meio ambiente, diante de sua persistência e bioacumulação, os inseticidas organoclorados, foram substituídos pelos inseticidas organofosforados e carbamatos (Baird; Cann, 2011). Os organofosforados são derivados do ácido fosfórico (H₃PO₄) e contém em sua estrutura átomos de carbono (C), hidrogênio (H),

² Elaboração própria com a utilização do programa ChemSketch 2022.

oxigênio (O), enxofre (S), nitrogênio (N) e fósforo (P). Este inseticida apresenta uma toxicidade maior que a dos organoclorados, sua alta periculosidade está associada principalmente para os trabalhadores que o aplicam, tendo em vista que a intoxicação por essas substâncias pode ocorrer principalmente através da exposição via inalação, ingestão ou absorção através da pele. Já os carbamatos são derivados do ácido carbâmico (H_2NCOOH), seu modo de ação é semelhante ao dos organofosforados, porém apresenta uma vantagem de ser mais rapidamente degradado o que diminui a sua toxicidade para os mamíferos (Nascimento, 2016).

Embora haja diversas denominações, como biocidas, defensivos agrícolas, praguicidas e agrotóxicos, os pesticidas são substâncias que podem matar diretamente um organismo indesejável. Todos eles possuem uma propriedade em comum que é a de interferir no metabolismo vital dos organismos aos quais eles são tóxicos (Nascimento, 2016). Conforme descrito por Baird e Cann (2011) os principais tipos de pesticidas e seus alvos são: Acaricida (matam ácaros), Algicida (algas), Avicida (aves), Bactericida (bactérias), Desinfetante (microorganismos), Fungicida (fungos), Herbicida (plantas), Larvicida (larvas de insetos) Moluscicida (caracóis e lesmas) nematocida (nematoides), Piscicida (peixes), Raticida (roedores), Cupicida (cupins).

De acordo com Lopes e Albuquerque (2018), os pesticidas passaram a ser utilizados em grande escala na agricultura, por volta de 1950 nos Estados Unidos, com a chamada “Revolução Verde”. A partir de 1960 esse movimento chega ao Brasil e se intensifica com a implantação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, PNDA. Segundo Fonseca *et al.* (2019) as empresas de pesticidas procuravam se inserir em mercados no qual a produção local e os incentivos públicos do governo pudessem favorecer a expansão de sua marca. Este foi justamente o caso do Brasil através do Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), programa responsável pela abertura do comércio de agrotóxicos no país, através da concessão de créditos ao agricultor para que o mesmo pudesse comprar agrotóxicos em troca (Fonseca *et al.*, 2019).

Por volta dos anos de 1970, uma série de benefícios fiscais e financeiros como a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias (ICMS) contribuíram para a fixação dos agrotóxicos no mercado nacional brasileiro. Ademais, houve um estímulo para a instalação de fábricas, através da isenção de impostos de importação de equipamentos e do IPI sobre os mesmos. Este período apresentou o auge dos investimentos industriais, com a instalação de 19 unidades fabris no país e a produção nacional de agrotóxicos passou de 55 % do consumo em 1980, para 79% em 1984 (Pelaez, 2015). Conforme descrito por Lopes e Albuquerque (2018) o termo agrotóxico passou a ser

utilizado no Brasil a partir da Lei Federal nº 7.802 de 1989, “a Lei dos agrotóxicos”, que traz o seguinte conceito:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - Agrotóxicos e afins:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Brasil, 2002, p. 1).

Apesar desta legislação introduzir normas mais rigorosas para a produção e comercialização dos agrotóxicos, a atuação dos órgãos responsáveis pelas atividades de registro e fiscalização dos agrotóxicos foram negligenciadas diante da falta de recursos materiais, financeiros e humanos (Pelaez, 2015). Para Gurgel (2017) essa supressão da função reguladora estatal na fiscalização destes produtos está associada aos interesses econômicos do governo, tendo em vista que a economia brasileira se tornou cada vez mais dependente de exportações de commodities e da atração de grandes empresas multinacionais para o mercado nacional. Ainda assim, segundo Cassal (2014) o interesse das lideranças governamentais se centralizava no desenvolvimento de novas tecnologias para o aumento da produção agrícola, sem levar em consideração os impactos à saúde e segurança dos trabalhadores.

A aprovação da lei 12.873, de 24 de outubro de 2013 evidencia essa fragilidade presente nas legislações, tendo em vista que a mesma autorizou o Poder Executivo a declarar estado de emergência fitossanitária ou zoossanitária, permitindo a utilização dos agrotóxicos sem necessariamente passar pela avaliação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) que são as entidades responsáveis por verificar os potenciais danos à saúde e ao ambiente que o produto pode provocar (Brasil, 2013b).

De fato, essas medidas adotadas pelo governo no sentido de facilitar a utilização dos agrotóxicos no Brasil, evidencia uma escolha fundamentalmente econômica e negligencia os possíveis danos que o aumento no consumo de agrotóxicos pode causar na saúde das populações e ao meio ambiente. Diante deste cenário de políticas que fomentam o uso de agrotóxicos, o Brasil passou a ocupar desde 2008 o primeiro lugar no ranking mundial de consumo de agrotóxicos (Lopes; Albuquerque, 2018).

Para Busato (2019) os resíduos de agrotóxicos estão cada vez mais presentes na mesa do brasileiro, seja através dos alimentos processados que contêm ingredientes derivados de trigo, milho e soja, como também os vegetais e frutas disponíveis nos mercados. Ao serem ingeridos os agrotóxicos podem se acumular no organismo humano e vir a causar uma série de problemas. Dentre os principais identificados no campo científico, estão os casos de infertilidade, impotência, abortos, malformações, neurotoxicidade, desregulação hormonal, efeitos sobre o sistema imunológico, câncer, dentre outros (Garcia; De Lara, 2020).

Além dos perigos a saúde do ser humano, os resíduos de agrotóxicos podem impactar negativamente na dinâmica dos ecossistemas, como nos processos de quebra de matéria orgânica, da respiração do solo, ciclo de nutrientes e a eutrofização de águas. Devido as chuvas, os produtos químicos acabam infiltrando no solo por lixiviação, contaminando os lençóis freáticos como também podem ser transportados para os rios (Fonseca; Alcântara; Barbosa, 2019). Ademais a biodiversidade de muitas espécies pode ser impactada tendo em vista que os animais podem se alimentar da vegetação contaminada. Um exemplo disso é a mortalidade de populações de abelhas o que segundo Lopes e Albuquerque (2018) pode estar associada a ação de composto e/ou substância como o spinosad e imidacloprida que podem interferir na atividade de voo das abelhas.

Garcia e de Lara (2020) ressaltam que os casos de intoxicações mais frequentes, ocorrem principalmente com a população rural. Segundo as autoras, pelo fato de o grau de escolaridade destes trabalhadores serem baixos, em muitos casos eles não compreendem as informações contidas nas embalagens e não possuem dados suficientes em relação ao que está sendo utilizado. Sendo assim, a falta de informação e educação ambiental faz com que muitos agricultores utilizem práticas indevidas, como a reutilização de embalagens de agrotóxicos como recipientes para o armazenamento de água e para uso domiciliar (Lopes; Albuquerque, 2018).

3.6 OS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS

Os problemas proporcionados pelos agrotóxicos 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 alguns compostos orgânicos de origem vegetal, como a piretrina, 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 (Braibante; Zappe, 2012).

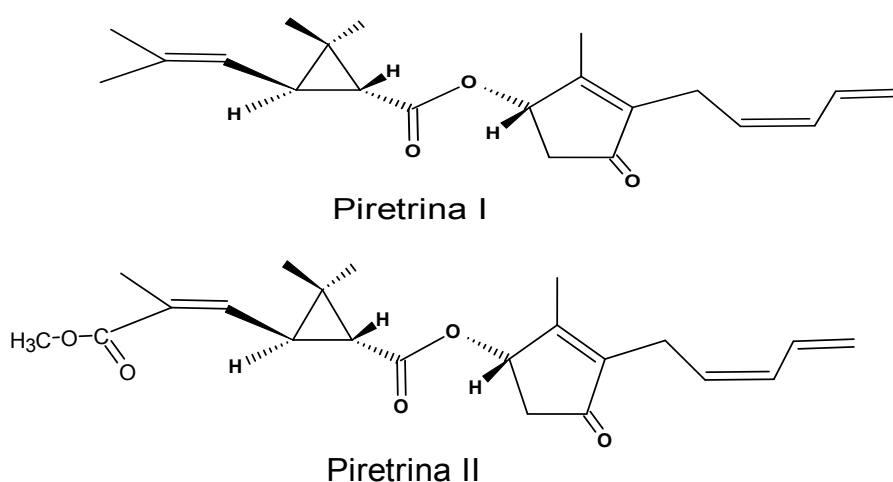
Figura 5 - Flores da planta da espécie *Chrysanthemum cinerariaefolium*



Fonte: Braibante e Zappe (2012, p. 11)

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 (Rodrigues, 2010). Se caracterizava como um inseticida ideal, devido à sua ampla utilidade contra diferentes tipos de pragas, ação rápida e eficiente em doses baixas e baixa toxicidade para mamíferos (Hirata, 1995). As piretrinas, substâncias presentes nos extratos do piretro foram identificadas no início do século XX, e isoladas como ésteres dos ácidos crisantêmico e pirético para as piretrinas dos tipos I e II.

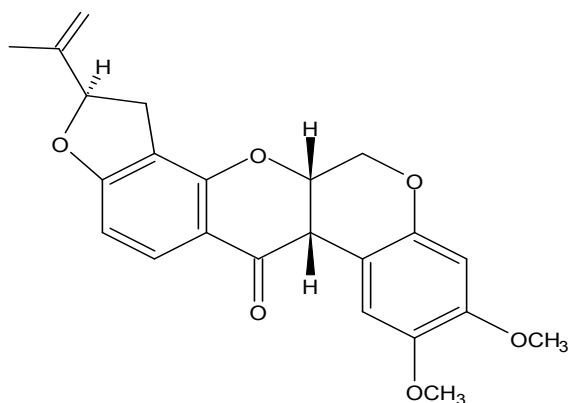
Figura 6 - Moléculas da piretrina I e II ³



³ Elaboração própria com a utilização do programa ChemSketch 2022.

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).

Figura 7 - Molécula da rotenona ⁴



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. É uma planta conhecida por sua toxicidade, principalmente para insetos e peixes. Determinadas populações indígenas da região Amazônica utilizam os preparados do timbó para matar piolhos de animais domésticos e em atividades de pesca. As raízes desta planta quando agitadas na água, produz um líquido leitoso de cheiro muito forte. Sob a ação desse líquido os peixes nadam descontroladamente para a margem dos rios, podendo assim ser capturados com facilidade (Alecio, 2012).

Figura 8 – Timbó (*Derris scandes*)



Fonte: Alécio (2012, p.28)

⁴ Elaboração própria com a utilização do programa ChemSketch 2022.

O tabaco (*Nicotiana tabacum*) contém em sua composição química o alcaloide nicotina, o qual está presente em toda a planta, principalmente nas folhas. Este composto pode apresentar efeitos alelopáticos sobre outras plantas como também possui atividade inseticida (Peron, 2014).

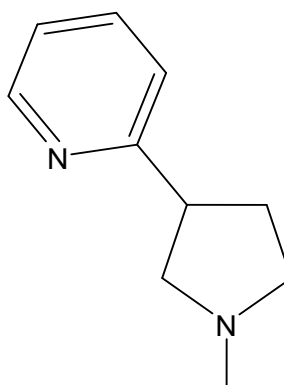
Figura 9 - *Nicotiana tabacum*



Fonte: Fernandes (2013)

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 (Vieira *et al.*, 2016).

Figura 10 – Estrutura Química da nicotina ⁵



Diferentemente dos animais, as plantas não podem se mover de um lugar para outro para fugir de seus inimigos e competidores naturais, como bactérias, herbívoros, fungos, insetos e inclusive outras plantas. Sendo assim, elas aprenderam a desenvolver mecanismos de defesa através da produção de substâncias conhecidas como metabólitos secundários (Mairesse, 2005).

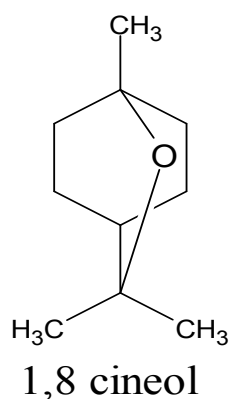
⁵ Elaboração própria com a utilização do programa ChemSketch 2022.

Os metabólitos secundários podem atuar sobre os insetos de diferentes formas, podendo penetrar no organismo por ingestão, através do aparelho digestivo, por contato ou através das vias respiratórias (Vieira *et al.*, 2016). As três principais classes de metabólitos secundários das plantas são: Os terpenos, compostos fenólicos e compostos nitrogenados (Vizzotto; Krolow; Weber, 2010).

Os terpenos ou terpenoides constituem a maior classe dos metabólitos secundários. Estes compostos possuem um importante papel na defesa das plantas contra herbívoros e patógenos como também, na atração de espécies polinizadoras. Além disso, apresentam ação alelopática na competição com outras espécies de plantas (Mairesse, 2005). São agrupados em cinco subclasses: Os monoterpenos (contém 10 carbonos em sua estrutura química), sequiterpenos (contém 15 carbonos), diterpenos (contém 20 carbonos), triterpenos (contém 30 carbonos) e os tetraterpenos (contém 40 carbonos) (Vizzotto; Krolow; Weber, 2010).

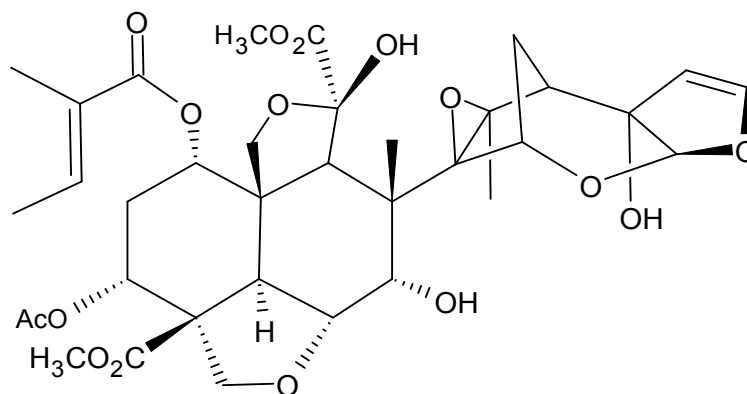
Os monoterpenos são compostos lipofílicos, isto é, são solúveis em lipídios. Esta classe de substâncias apresenta alto potencial para interferências tóxicas no organismo de insetos. O 1,8 cineol também chamado de eucaliptol pertence a classe dos monoterpenos cineóis que são compostos presentes em óleos essenciais de plantas aromáticas como as *Eucalyptus spp* - eucalipto (Vieira *et al.*, 2016). O 1,8 cineol é um composto que apresenta considerável potencial inseticida e repelência contra insetos (Lopes, 2020).

Figura 11 – Estrutura Química do eucaliptol ⁶



Os limonoides pertencentes a classe dos triterpenos, são os maiores representantes da classe dos terpenos com atividade inseticida. Suas principais fontes são as espécies das famílias *Meliaceae*, *Rutaceae* e *Cneoraceae*. Um princípio ativo pertencente ao grupo dos limonoides é a azadiractina, um poderoso agente no controle de insetos (Viegas Júnior, 2003).

⁶ Elaboração própria com a utilização do programa ChemSketch 2022.

Figura 12 - Estrutura Química da azadiractina ⁷

Este princípio ativo pode ser obtido da espécie *Azadirachta indica* (Meliaceae), seja pela casca, folhas, frutos, galhos e sementes. Essa planta é popularmente conhecida como Nim. Seu cultivo 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 (Vieira *et al.*, 2016). De acordo com Viana (2006) a utilização do extrato aquoso das folhas da planta do Nim em plantações de milho tem mostrado redução no desenvolvimento da lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* considerada uma das maiores pragas de milho no Brasil.

Figura 13 - Planta do Nim

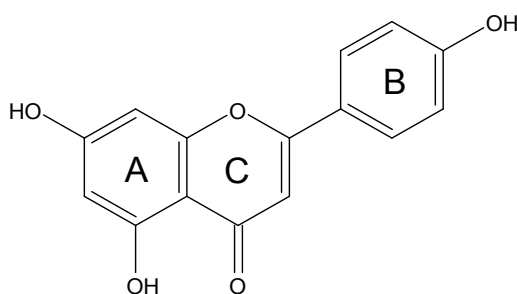
Fonte: Viana (2006, p.02).

Os compostos fenólicos consistem em uma classe de substâncias que contêm a presença da função orgânica fenol na sua estrutura. Fazem parte deste grupo: Fenóis simples e outros

⁷ Elaboração própria com a utilização do programa ChemSketch 2022.

glicosilados, ácidos fenol-carboxílicos, derivados dos ácidos benzoico e cinâmico, α -pyrones ligninas, flavonoides e quinonas (Stangarlin, 2011). Os flavonoides apresentam em sua estrutura, várias hidroxilas ligadas a anel aromático, por isso são conhecidos como compostos polifenólicos. Sua estrutura é caracterizada pela presença de dois anéis aromáticos (A e B) e um anel heterocíclico oxigenado (C) (Mairesse, 2005).

Figura 14 – Estrutura Química dos flavonoides ⁸



De acordo com Carvalho (2020) os flavonoides estão agrupados, baseados no estado oxidativo do anel C, em oito subclasses: flavanois, flavandiois, flavanonas, di-hidroflavanois, flavonas, flavonois, antocianidinas e os isoflavonoides. Este último, diferentemente de outros flavonoides apresentam o anel B ligado na posição C3 ao invés de C2, além de sofrer várias modificações estruturais que geram isoflavonoides simples como as isoflavonas e complexos como os rotenoides. Os isoflavonoides são conhecidos por suas propriedades antifúngicas e inseticida (Carvalho, 2020).

Outro composto fenólico produzido por algumas plantas são os taninos, compostos formados pela polimerização de unidades de flavonoides, são importantes agentes das plantas que possuem propriedades de defesa contra herbívoros, antimicrobianos e insetos (Mairesse, 2005). Extratos aquosos de cascas de árvores ricas em taninos, como aroeira, o cajueiro, o angico e o barbatimão e a Acácia Negra apresentam ação fungicida contra a fusariose do abacaxizeiro. A fusariose é uma doença causada por fungos do gênero *Fusarium subglutinans* em várias culturas de cereais, pimenta, soja, videira, maracujá e abacaxi (Vieira *et al.*, 2016).

Na classe dos compostos nitrogenados estão os alcaloides e os glicosídeos cianogênicos, conhecidos como anti-herbívoros (Mairesse, 2005). Algumas espécies de plantas são conhecidas por serem cianogênicas são capazes de formar gás cianeto de hidrogênio (HCN) em resposta a alguma injúria causada por herbívoros e fitopatógenos (Stangarlin, 2011). Os alcaloides apresentam uma estrutura orgânica com pelo menos um de nitrogênio no seu anel.

⁸ Elaboração própria com a utilização do programa ChemSketch 2022.

Esses compostos apresentam acentuado efeito no sistema nervoso, o que justifica a sua utilização como venenos ou alucinógenos (Vizzotto; Krolow; Weber, 2010).

Dentre os alcaloides naturais mais importantes utilizados no controle de pragas estão a nicotina e a nor-nicotina ambos extraídos das folhas de fumo (*Nicotiana tabacum*). Plantas da família *Amaryllidaceae* apresentam alguns tipos de alcaloides como o licore e alguns de seus análogos (1-*O*-acetillicorine e cloridrato de licorine) que são altamente tóxicos a insetos e apresentam potencial fungicida e herbicida. A cevadina e a veratridina são alcaloides presentes em sementes de plantas conhecidas como sabadilhas do gênero *Schoenocaulon* (família *Liliaceae*) apresentam ação inseticida com grande importância no combate a percevejos na agricultura (Vieira *et al.*, 2016).

Apesar do grande potencial para o controle, o uso direto de extratos vegetais nas grandes atividades agrícolas pode ser limitado sob o ponto de vista econômico e ambiental. Conforme descrito por Mairesse (2005), o processo exigiria o plantio de espécies vegetais para a retirada de seus extratos, e estas estariam expostas as suas próprias pragas que também deveriam ser controladas. Por outro lado, o uso dos extratos vegetais não deixa de ser uma boa alternativa, principalmente para o pequeno agricultor, pois geralmente são métodos fáceis de preparo e que pode ser realizado utilizando ferramentas presentes em seu próprio contexto.

Para tanto, os avanços no conhecimento dos mecanismos de defesa das plantas não deixam de ser relevantes para campo da ciência, que ao desvendar as estruturas químicas de tais moléculas poderá através da engenharia genética sintetizá-las e produzir análogos (Mairesse, 2005). Um exemplo marcante na química sintética de produtos naturais, foi a síntese dos piretróides, um análogo das piretrinas. Estes compostos além de serem eficazes no combate as pragas possuem baixa toxicidade ao homem (Moura; Schlichting, 2007).

Outra estratégia importante para o controle de pragas é a utilização dos agentes de controle biológico. Este manejo consiste na liberação de inimigos naturais (parasitoides, predadores e microrganismos) que atuam como agentes de biocontrole sobre ação de pragas em determinadas plantações (Simonato; Grigolli; Oliveira, 2014).

De toda forma, segundo Vieira *et al.* (2016) os defensivos agrícolas naturais são compostos que apresentam uma meia vida curta, com estruturas químicas de fácil degradação, e possuem poucos halogênios ligados a suas estruturas. Tais características evidenciam as vantagens da utilização dos defensivos agrícolas naturais como alternativa ao uso dos agrotóxicos, no que tange os impactos na saúde humana e ao meio ambiente.

4 METODOLOGIA

4.1 NATUREZA DA PESQUISA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, o que para Godoy (1995) é um tipo de investigação que estuda os fenômenos que envolvem seres humanos e suas relações sociais estabelecidas em diversos ambientes. O presente trabalho, trata-se de uma investigação realizada com pessoas, a qual tem o ambiente natural como fonte direta de coleta de dados. Os significados que os participantes dão as coisas, isto é, suas interpretações com relação ao tema trabalhado é objeto de preocupação por parte do pesquisador. 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 direcionado aos objetos e atividades em contextos únicos e persanálístico, sendo empático e trabalha para compreender as percepções individuais.

Utilizou-se como método para a realização deste estudo, a pesquisa do tipo intervenção pedagógica, o que segundo Damiani *et al.*, (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.

4.2 AMBIENTE E PARTICIPANTES DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada no Colégio Polivalente de Vitória da Conquista – (Anexo Pradoso). O Anexo Pradoso é uma extensão do Colégio Polivalente de Vitória da Conquista localizada no Distrito do Pradoso, destinada a atender as necessidades educacionais dos moradores do distrito e demais regiões locais.

Figura 15 –Colégio Polivalente Anexo Pradoso ⁹



⁹ Imagem do próprio autor.

Os participantes foram os estudantes da turma do 3º ano A (turno noturno) do ensino médio. Esta turma possui 38 alunos matriculados com média de idade de 18 anos, deste total, 21 alunos são do sexo masculino e 17 do sexo feminino. Nesta pesquisa participaram 31 alunos.

4.3 DELINEAMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, foi realizado um planejamento com a professora da disciplina de Química da turma em questão, onde apresentou-se para a mesma, a proposta desta pesquisa e ficou decidido entre ambas as partes que a fase de intervenção seria realizada durante terceira unidade letiva.

Antes de iniciar a fase de intervenção, realizou-se uma sondagem com os estudantes da turma, através da aplicação de um questionário composto por questões abertas (Apêndice A), cujo objetivo foi verificar o conhecimento e a relação desses estudantes relativas ao conteúdo a ser trabalhado. 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 grande número de dados.

Após a análise dos dados obtidos, deu-se início ao planejamento da intervenção através da elaboração de uma SD cuja aplicação foi realizada em um total de 12 aulas, durante 6 encontros semanais, ocorridos durante as terças feiras dos dias 12, 19 e 26 de setembro e os dias 3, 10 e 17 de outubro do ano de 2023. Cada encontro realizado era composto por duas aulas geminadas de Química com duração total de 80 minutos.

A intervenção foi realizada em três etapas distintas, organizada conforme a abordagem dos 3MPs. A primeira etapa foi referente a abordagem do 1º Momento – Problematização Inicial, a segunda referente a abordagem do 2º Momento – Organização do Conhecimento e a terceira referente a abordagem do 3º Momento – Aplicação do Conhecimento. Ao longo destas etapas utilizou-se a observação participante como outro método de coleta de dados. Segundo Marcone e Lakatos (2017) a observação participante consiste na participação do pesquisador na mesma comunidade ou grupo a qual investiga. Para proceder a avaliação desta intervenção pedagógica, além da utilização da observação participante como instrumento de coleta de dados, utilizou-se análise documental, através análise do desempenho dos alunos frente a resolução das questões presentes nos questionários e de uma avaliação em formato de teste (Apêndice G) realizada pelos estudantes durante a abordagem do 3º Momento.

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

Essa pesquisa foi realizada de acordo com o que é previsto na 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).

Para a realização desta pesquisa foi necessário a autorização o diretor (a) do colégio por meio de sua assinatura na Carta de Anuência, permitindo assim que as atividades pudessem ser realizadas no local. Após isso, o trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e somente após a sua aprovação (CAAE: 70155023.8.0000.5031) que as atividades começaram a serem realizadas. Tendo em vista que os participantes desta pesquisa foram estudantes, foi respeitada a vontade destes em contribuir e permanecer ou não na pesquisa, por intermédio da entrega aos mesmos, de um termo de consentimento livre e esclarecido.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como visto ao longo deste trabalho, os primórdios do desenvolvimento da educação no Brasil se deram através de políticas públicas educacionais que foram pensadas exclusivamente no paradigma da figura do cidadão urbano, enquanto a educação oferecida aos povos do campo “foi deixada de lado”, e quando foi ofertada, esteve ligada a interesses políticos, que viam a educação dos povos do campo como um meio de se difundir os ideais nacionalistas e evitar o êxodo rural. Como vimos, esta realidade começou a mudar a partir de reivindicações de movimentos sociais que defendiam um modelo de educação do campo marcado por suas identidades e que pudesse atender as reais necessidades das pessoas que vivem no campo.

Neste sentido, a escola do campo se configura como um espaço em que se faz necessário a produção de conhecimentos a partir da valorização das especificidades presentes neste contexto. Diante disso, é imprescindível que o ensino de ciências desenvolvido em escolas do campo possa ser estruturado em uma perspectiva que valorize o contexto desta realidade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) mostram que o ensino de Ciências Naturais tem sido conduzido de tal forma, que pouco atrai a atenção do aluno. Dentro deste contexto, o ensino de química praticado em grande parte das escolas tem sido reduzido a mera transmissão de informações, definições e leis isoladas, os quais exigem a pura memorização e não há qualquer relação com a vida do aluno. Neste sentido, é preciso objetivar um ensino de química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, colocando em pauta

conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam integrar a vida do estudante (Brasil, 1998).

Os estudantes podem ser motivados para a aprendizagem por meio de estratégias que vinculem o ensino de química com situações que fazem parte do seu dia a dia, propiciando uma interpretação e compreensão do mundo. Assim, os conteúdos de química podem ser mais interessantes e prazerosos, trazendo resultados desejados na aprendizagem, na medida em que o aluno encontrar, através do conhecimento químico, as respostas para as perguntas que fazem parte do seu mundo (Alba; Salgado; Del Pino, 2013, p. 77).

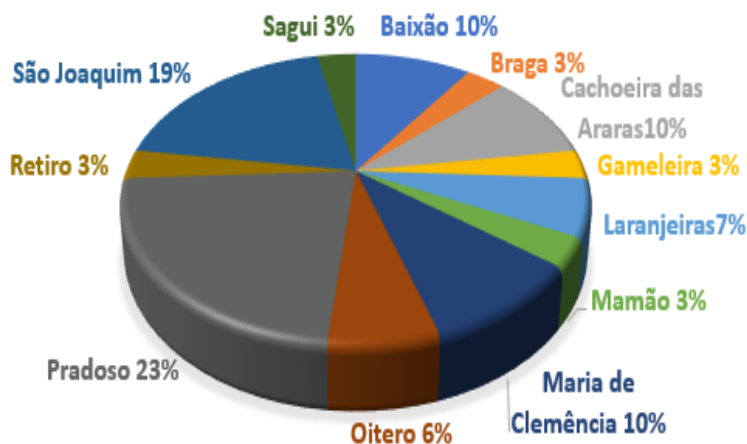
Diante desta perspectiva, os PCNs recomendam a abordagem dos conteúdos químicos a partir de temas, estes que além de permitirem a contextualização do conhecimento, também são vistos como fontes desencadeadoras de conhecimentos específicos e como um instrumento para uma primeira leitura do mundo com as lentes da Química (Brasil, 1998).

Uma vez que o meio rural é um lugar caracterizado pela sua diversidade, a qual revela produção de saberes e valores que devem ser considerados na oferta de educação básica para este povo, e tendo em vista que, uma parte fundamental do trabalho docente é o planejamento de suas aulas, torna-se necessário pensar em estratégias metodológicas apropriadas às reais necessidades e interesses dos estudantes da zona rural. Com base nisso, realizou-se ao longo deste trabalho um planejamento metodológico, que objetivou o ensino do conteúdo Funções Orgânicas dentro do contexto da educação do campo. A estratégia adotada para o ensino deste conteúdo foi a utilização da temática Defensivos Agrícolas Naturais, cujo objetivo de sua utilização se deu como um meio de contribuir para que o aluno do campo pudesse estabelecer uma associação do conteúdo químico com aspectos de sua realidade, uma vez que, além de ser uma temática que se relaciona com a realidade do meio rural, o seu estudo permite a abordagem diversas funções orgânicas presentes na estrutura química de princípios ativos dos defensivos naturais.

5.1 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS NA SONDAÇÃO

Após a sistematização dos dados obtidos por meio da aplicação do questionário de sondagem (Apêndice A), foi possível verificar o quanto que a temática deste trabalho se associa com aspectos presentes no cotidiano destes estudantes. No gráfico a seguir é apresentado a distribuição percentual dos alunos por região (Questão 1).

Gráfico 1 – Distribuição percentual dos alunos do 3° ano A, por região ¹⁰



Como visto no gráfico anterior, além do distrito do Pradoso, a turma possui estudantes que são moradores das seguintes localidades: São Joaquim, Baixão, Cachoeira das Araras, Maria de Clemência, Laranjeiras, Oitero, Braga, Gameleira, Mamão, Retiro e Sagui.

Os resultados obtidos, mostraram que a prática da agricultura é uma atividade muito presente no cotidiano destes alunos, seja diretamente, por meio do trabalho desenvolvido pelos próprios estudantes nas plantações, ou indiretamente, através do trabalho realizado por seus familiares (Questão 2). Sobre os tipos de culturas que são cultivadas em suas localidades (Questão 3 e 4), foi possível identificar, através das respostas dos estudantes, 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.

Dentre os estudantes, 61 % revelaram que eles ou algum membro de sua família já utilizou defensivos agrícolas no combate contra pragas em suas plantações (Questão 5). Quando perguntados se conheciam algum tipo de defensivo agrícola, 32 % dos alunos responderam positivamente (Questão 6). Deste total, a maioria revelou o conhecimento do Bolfo, um inseticida que é bastante utilizado em animais no combate contra pulgas. Alguns alunos 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 (Questão 7) foi possível identificar que 33% dos estudantes demonstraram algum

¹⁰ Gráfico elaborado pelo próprio autor.

entendimento, mesmo que parcial. Abaixo é apresentado 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.

Ao serem perguntados se já utilizaram defensivos agrícolas naturais (Questão 8) apenas 16% dos estudantes responderam que sim. Estes revelaram que conheciam alguns tipos de defensivos naturais preparados a partir da utilização de sabão e água quente. Nenhum dos mesmos, revelou algum conhecimento referente ao uso de determinadas espécies de plantas na preparação de defensivos naturais. Sobre a opinião dos estudantes com relação ao uso dos agrotóxicos (Questão 9) algumas das respostas obtidas foram:

- **A6-** “Alguns pode (*sic*) até ser bom para matar as pulgas, porém pode prejudicar a plantação um pouco”.
- **A7-** “Eu acho errado porque pode afetar o solo e o meio ambiente”.
- **A8-** “Acho importante para o produtor não ter prejuízos com infestações de pragas, mas prejudicial para o consumidor se for muito utilizado”.

Sobre as técnicas de preparação de defensivos agrícolas naturais (Questionário de sondagem parte 2 - Apêndice A), na qual uma das formas de preparo é por meio de extratos de folhas ou sementes de determinadas plantas, verificou-se um grande desconhecimento da maioria dos estudantes em relação ao porquê da utilização de determinados solventes e formas de armazenagem dos mesmos. Com relação ao conteúdo químico, Funções Orgânicas, verificou-se que nenhum aluno conseguiu identificar as funções presentes na estrutura química da ricinina (Questão 1). Fato o qual era de se esperar, uma vez que os alunos ainda não tinham visto este conteúdo.

5.2 1º MOMENTO – PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Após a análise dos dados obtidos pós realização da sondagem, deu-se início ao planejamento de elaboração da SD. A primeira etapa de aplicação desta SD foi estruturada com base na abordagem do primeiro momento pedagógico, a Problematização Inicial. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) este momento deve ser organizado de tal modo a permitir com que os alunos possam ser desafiados a expor o que pensam sobre a temática em questão. Conforme descrito pelos teóricos, esse primeiro momento é caracterizado pela compreensão da posição dos alunos referente ao tema trabalhado, e nessa etapa a função do professor se direciona em questionar e fomentar a discussão com base nas respostas apresentadas pelos estudantes.

Ainda conforme descrito por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) a intenção da problematização inicial é fazer com que o aluno reconheça a necessidade da aquisição de novos conhecimentos científicos, com os quais, possam permitir-lhe uma melhor interpretação do assunto trabalhado. A abordagem deste momento foi realizada ao longo do primeiro encontro, composto por duas aulas geminadas com duração total de 80 minutos. Utilizou-se como recurso metodológico para a execução desta aula, uma sequência de slides, estruturada a partir de questões problemas e exibição de documentários em formato de vídeo (Apêndice B), ambos apresentados aos estudantes com o uso de uma Tv, presente na sala da turma do 3° ano A.

Figura 16 – 1º Momento - Problematização inicial ¹¹



Ao longo da aula, foram propostos os seguintes questionamentos para os estudantes:

I- Por que a produção de alimentos depende tanto do uso de agrotóxicos?

Este questionamento foi realizado após a exibição de um documentário em formato de vídeo, intitulado: “Série agrotóxicos: Saúde” (Apêndice B), o qual faz uma abordagem dos possíveis efeitos negativos na saúde humana, resultantes de casos de contaminação por

¹¹ Imagem do próprio autor.

agrotóxicos, tanto para os trabalhadores que lidam diretamente com esses produtos, como também para as pessoas que consomem alimentos contaminados com resíduos de agrotóxicos.

Realizou-se este questionamento com o objetivo de propiciar uma reflexão na turma sobre o porquê, ainda assim, mesmo diante dos possíveis efeitos negativos que os agrotóxicos podem causar na saúde humana, há uma grande dependência do uso destes produtos na produção de alimentos. A partir das respostas apresentadas pelos estudantes, foi possível discutir algumas questões relacionadas com esta problemática, como a atual forma de produção agrícola adotada por muitos países, inclusive o Brasil, na qual, conforme apresentado por Ogawa e Nardes (2023) é baseado na monocultura (cultivo de um único produto agrícola) voltadas para a exportação e que são apoiadas por políticas públicas que incentivam o uso de agrotóxicos.

II- Você sabe o que são resíduos de agrotóxicos?

A partir da realização deste questionamento e com base nas respostas que os estudantes iam apresentando, foi possível fomentar a discussão através do levantamento de outras questões, como por exemplo, “será que os resíduos de agrotóxicos ficam depositados somente na superfície do alimento?”, “será que a realização da higienização dos alimentos elimina totalmente os resíduos de agrotóxicos dos alimentos”?

Posteriormente, realizou-se a apresentação de outro documentário, intitulado: “Teste do Instituto Biológico revela quais são os alimentos da feira com maior dose de agrotóxicos” (Apêndice B). O documentário trata-se de uma análise feita em laboratório de algumas frutas e verduras as quais revelaram a presença de resíduos de agrotóxicos. O vídeo também mostra algumas técnicas que podem ser utilizadas para eliminar a presença desses resíduos na superfície dos alimentos.

Figura 17– Alunos assistindo o documentário ¹²



¹² Imagem do próprio autor.

III- O que é defensivo agrícola?

Realizou-se este questionamento com o objetivo de familiarizar os alunos com relação ao uso do termo “defensivo agrícola”, tendo em vista, que os termos agrotóxicos ou venenos de plantas, são usualmente mais utilizados para se referir a estes produtos.

IV- Você sabe o que é um princípio ativo?

Em um primeiro momento a apresentação desta questão problema foi caracterizada pela apreensão por parte do professor das respostas dos estudantes. Em seguida, realizou-se a apresentação da estrutura química de alguns princípios ativos que estão presentes no Glifosato e no Bolfo, defensivos os quais foram mencionados por alguns estudantes durante a realização da sondagem. O objetivo ao realizar esta problemática foi provocar nos alunos a necessidade da aquisição dos conhecimentos químicos para compreenderem a composição dos princípios ativos presentes nos defensivos.

V- É possível cultivar alimentos sem o uso de agrotóxicos?

Através deste questionamento os alunos foram desafiados a pensarem em possíveis alternativas para minimizar o uso dos agrotóxicos. A ideia central ao realizar este questionamento, foi tentar propor uma aproximação com a temática Defensivos Agrícolas Naturais, a qual se configura como uma alternativa ao uso dos agrotóxicos.

VI- Agricultura orgânica ou agroecológica, você sabe a diferença e o que há em comum entre elas?

Inicialmente realizou-se a apresentação de um novo documentário em formato de vídeo, intitulado: “Agroecologia: Produção orgânica e livre de agrotóxicos ganha espaço cada vez maior” (Apêndice B). Durante a discussão, procurou-se identificar o que os alunos pensam sobre esses dois tipos de práticas agrícolas, e se eles saberiam diferenciá-las e identificar algo em comum entre ambas. Na etapa seguinte, o professor complementou a discussão, conceituando ambas as práticas e deixando claro que se trata de formas de cultivo sustentáveis, que não utilizam agrotóxicos, mas sim, alternativas como o uso dos Defensivos Agrícolas Naturais.

Ao longo da realização deste primeiro momento, foi possível observar que uma parte dos alunos da turma demonstraram uma certa timidez, ao permanecerem em silêncio após a exposição dos questionamentos. Contudo, houve uma participação constante da outra parte dos estudantes, os quais contribuíram significativamente para a realização deste momento. Por fim, notou-se um certo entusiasmo da turma com relação a temática Defensivos Agrícolas Naturais,

a qual como foi mencionado pelo professor, seria uma temática a ser abordada detalhadamente nas próximas aulas.

5.3 2º MOMENTO – ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Organizou-se a abordagem do segundo momento pedagógico, pensando no desenvolvimento de aulas expositivas e dialogadas com atividades de leitura, escrita e atividade experimental. Assim como descrito por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) é nessa 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 neste 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 e Pernambuco, 2011, p. 201).

As aulas ao longo deste segundo momento foram realizadas em um total de quatro encontros semanais durante as terças feiras. Cada encontro realizado era composto por duas aulas geminadas da disciplina de Química com duração total de 80 minutos. O planejamento traçado para a execução destas aulas é apresentado no quadro abaixo:

Quadro 1- Descrição das atividades realizados durante o 2º momento

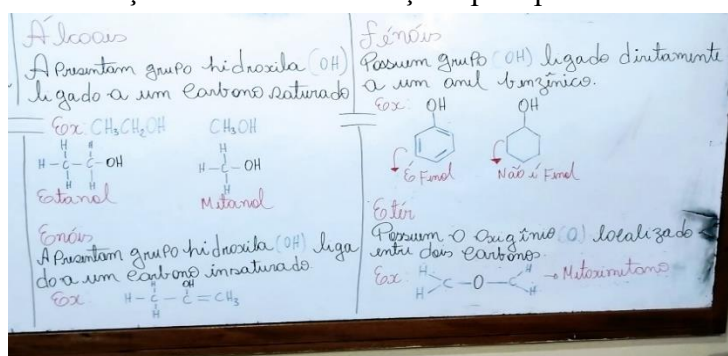
ENCONTROS	AULAS	CONTEÚDO QUÍMICO E TEMA DA AULA
2º Encontro	1º Aula	Funções Orgânicas oxigenadas (álcool, enol e fenol) e éter
	2º Aula	A utilização da arruda no processo de armazenagem de grãos.
3º Encontro	3º Aula	Funções Orgânicas Carboniladas (aldeídos, cetona, ácidos carboxílicos e ésteres).
	4º Aula	A utilização da planta do Nim no controle de pragas e o uso do chorume de urtiga como fertilizante e inseticida natural.
4º Encontro	5º Aula	Funções Orgânicas Nitrogenadas (aminas, amidas, nitrilas e nitrocomposto)
	6º Aula	A utilização da manipueira como fertilizante natural e propriedades inseticidas da pimenta do reino.
5º Encontro	7º Aula	Atividade experimental- Produção de defensivos naturais
	8º Aula	

Procurou-se ao longo da abordagem realizar uma mesclagem entre o conteúdo químico trabalhado (Funções Orgânicas) com a temática Defensivos Agrícolas Naturais. Para isso, conforme visto ao longo do quadro 1, a aula inicial do 2° ao 4° encontro, foi planejada para a abordagem das respectivas Funções Orgânicas. Ao longo desta etapa, a apresentação e explicação do conteúdo foi realizada através de anotações escritas pelo professor no quadro, como também, diante da apresentação de slides por meio da Tv. Prezou-se pela abordagem dos grupos funcionais característicos das respectivas funções, regras de nomenclatura e características gerais. Já a segunda aula de cada encontro, foi planejada para realizar uma retomada do conteúdo inicialmente trabalhado por meio da abordagem da temática Defensivos Agrícolas Naturais, que se deu através da leitura textos e resolução de exercícios. O 5° encontro foi planejado para a realização de uma aula experimental referente a produção de defensivos naturais.

- Descrição detalhada das atividades realizadas no 2° encontro:

Na etapa inicial, realizou-se a apresentação do conteúdo químico Funções Orgânicas. Em seguida, foi feito a conceituação das funções álcoois, enóis, fenóis e éteres. Como forma de contextualizar o conteúdo inicialmente apresentado com a temática Defensivos Agrícolas Naturais, a segunda etapa deste encontro se deu através da realização da leitura de dois textos. O primeiro, intitulado: “A utilização da arruda no processo de armazenagem de grãos” (Apêndice C) faz 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. Já no texto II (Apêndice C) é apresentado a estrutura química da Rutina que é um dos principais constituintes nas folhas da arruda. 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 no questionário.

Figura 18 – Descrição do conteúdo esboçado pelo professor na lousa ¹³



¹³ Imagem do próprio autor.

Foi pedido a turma para que se dividisse em grupos para a resolução das questões e durante este momento tiveram a assistência do professor. Ao longo desta etapa foi possível identificar algumas deficiências básicas apresentadas pelos alunos com relação a identificação dos átomos de carbono nas fórmulas estruturais simplificadas. Sendo assim, para sanar essas dúvidas, realizou-se uma explicação, diante da retomada de alguns conceitos básicos da Química Orgânica. Ademais, muitos estudantes se mostraram surpresos com relação ao uso da arruda enquanto inseticida, uma vez que, os mesmos relataram que conheciam somente a sua utilização como planta medicinal.

- Descrição detalhada das atividades realizadas no 3° Encontro:

Neste encontro foi trabalhado com a turma as funções orgânicas carboniladas: aldeídos, cetonas, ácido carboxílicos e ésteres. Realizou-se a abordagem deste conteúdo através da apresentação de uma sequência de slides e em certos momentos foi necessário o uso do quadro branco. Após finalizar a explicação deste conteúdo, a turma foi solicitada a realizar a leitura dos textos I e II (Apêndice D). O texto I, intitulado: “A utilização da planta do Nim no controle de pragas” faz uma descrição do potencial uso do Nim indiano na preparação de inseticidas caseiros. Após esta etapa, foi apresentado aos alunos, um documentário em formato de vídeo: “Nim Brasil- Saiba como controlar doenças e eliminar pragas da acerola com o uso do Nim indiano” (Apêndice E).

Figura 19 – Alunos realizando a leitura do texto I ¹⁴



Na etapa seguinte, os alunos realizaram a leitura do texto II, intitulado: “O uso do chorume de urtiga como inseticida e fertilizante natural” (Apêndice D). Por fim, os alunos foram solicitados a responderem as questões do questionário.

¹⁴ Imagem do próprio autor.

- Descrição detalhada das atividades realizadas no 4° Encontro

Trabalhou-se ao longo deste encontro as funções orgânicas nitrogenadas: aminas, amidas, nitrilas e nitrocompostos. Na segunda parte deste encontro, os alunos realizaram a leitura do texto I, “A utilização da manipueira como fertilizante natural” (Apêndice F). Este texto apresenta uma proposta de fertilizante natural que pode ser obtido a partir reaproveitamento da manipueira, também conhecida como água de goma, que é um resíduo líquido gerado no processo de prensagem da mandioca durante a fabricação da farinha.

Figura 20 – Professor realizando a explicação ¹⁵



A abordagem desta temática foi realizada com o objetivo de propor uma aproximação do conteúdo trabalhado com um tema que poderia ser familiar para estes estudantes, uma vez que, como visto no tópico 3.2 deste trabalho, uma das principais atividades econômicas presentes no distrito do Pradoso é a fabricação de produtos derivados da mandioca.

Na prática, foi possível observar uma grande participação e interesse dos alunos, os quais relataram que não sabiam que a manipueira poderia ser reaproveitada e que seu descarte incorreto pode ser prejudicial ao meio ambiente. Na etapa seguinte, os alunos realizaram a leitura do texto II (Apêndice F) “Propriedades inseticidas da pimenta do reino” e em seguida foram solicitados a responderem as questões do questionário.

- Descrição detalhada das atividades realizadas no 5° Encontro

Para fechar as atividades ao longo deste segundo momento pedagógico, realizou-se uma aula experimental que consistiu na produção de defensivos naturais, através da extração dos

¹⁵ Imagem do próprio autor.

princípios ativos dos botões florais de cravo da Índia e das folhas de eucalipto. De acordo com Giordan (1999) a experimentação ocupa um importante papel na construção do conhecimento científico. Ela possui um caráter motivador e lúdico que pode despertar um forte interesse dos alunos e aumentar a capacidade de aprendizagem. No entanto, autores como Santos e Menezes (2020) chamam a atenção com relação a forma como a experimentação tem sido trabalhada, a qual segundo os teóricos, ainda reflete muito o ensino tradicional pautado em experiências que se reduzem a execução de uma lista de procedimentos predefinidos os quais os alunos nem sempre tem consciência do objetivo daquela prática. Para as autoras as atividades experimentais devem ser trabalhadas de forma a integrar os conhecimentos teóricos trabalhados com os alunos, de modo a não dissociar teoria e prática.

Inicialmente, realizou-se a apresentação da prática aos alunos por meio da leitura do roteiro (Apêndice G) que foi realizada oralmente pelo professor. Em seguida, dividiu-se a turma em três equipes. A primeira ficou responsável pela produção de um repelente preparado a partir do extrato etanólico dos botões florais de cravo da Índia, a segunda equipe ficou responsável pela preparação de um extrato etanólico de folhas de eucalipto e última equipe ficou encarregada de preparar um extrato aquoso das folhas de eucalipto. A cada equipe foi entregue um roteiro conforme o modelo apresentado no (Apêndice G).

Na sequência é apresentado os materiais que foram utilizados ao longo desta prática experimental.

Figura 21 – Botões florais de cravo da Índia e folhas de eucalipto, etanol, água, macerador, funil e papel de filtro ¹⁶



Inicialmente, os grupos foram orientados a realizarem a trituração dos botões florais de cravo da Índia e das folhas de eucalipto utilizando-se para isso o macerador.

¹⁶ Imagem do próprio autor.

Figura 22 – Alunos realizando a trituração¹⁷

Após realizar a trituração, transferiu-se o conteúdo triturado para uma garrafa pet a qual continha o respectivo solvente a ser usado no preparo do extrato, agitou-se a mistura deixou-se a mesma em repouso por aproximadamente 10 minutos.

Figura 23 – Mistura obtidas pós adição do conteúdo triturado ao solvente¹⁷

Na etapa seguinte as equipes realizaram a filtração do extrato conforme procedimento apresentado nas imagens abaixo:

Figura 24 – Realização da filtração dos extratos¹⁷

¹⁷ Imagem do próprio autor.

Figura 25 – Resultado da preparação dos extratos¹⁸



Na etapa seguinte, foi realizado pelo professor uma explicação sobre o resultado obtido.

Figura 26– Explicação dos resultados obtidos ¹⁸



A realização desta atividade experimental oportunizou os alunos a conhecerem na prática, alguns dos métodos de produção de defensivos que podem ser preparados com materiais de fácil aquisição, e de grande utilidade, como no caso do repelente dos botões florais de cravo da índia.

Foi possível observar em aulas anteriores a esta, um certo estranhamento da turma quando se referia ao termo “preparação de extratos”, que se refere a um método de separação de misturas de grande utilidade na preparação de defensivos naturais. Neste sentido, ao longo desta prática foi possível esclarecer para os alunos no que consistia este método e como a escolha do tipo de solvente a ser usado é fundamental na realização da extração. Sobre isso, após finalizar a prática, a principal pergunta levantada pela turma foi com relação ao porquê, a coloração do extrato etanólico das folhas de eucalipto ter ficado com uma tonalidade verde mais

¹⁸ Imagem do próprio autor.

forte do que o extrato aquoso das folhas de eucalipto. Foi explicado aos alunos que o etanol é uma substância anfótera podendo assim extrair tanto os compostos polares e apolares presentes na folha do eucalipto.

5.4 3º MOMENTO – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

A última etapa da aplicação desta SD, consistiu na abordagem do terceiro momento pedagógico. De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) este momento se caracteriza pela abordagem sistemática do conhecimento que o estudante vem se apropriando para analisar e interpretar situações vistas na Problematização Inicial e 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 (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

A atividade proposta para ser realizada na turma, consistiu na aplicação de uma avaliação escrita (Apêndice H) que foi realizada individualmente por cada estudante. A avaliação conforme descrita por Haydt (2011) é um processo de coleta e análise de dados que serve como uma forma para diagnosticar os avanços e dificuldades dos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem.

Esta avaliação foi composta por 8 questões divididas entre questões abertas e fechadas. Estas 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 desta avaliação 23 alunos que estavam presentes na turma durante este dia.

Após a análise das respostas, verificou-se que 74% dos estudantes conseguiram identificar as funções álcool, fenol e éter, presentes nas estruturas apresentadas na questão 1. Na questão 2, 91% dos estudantes identificaram as funções cetona, amina e nitrila nas estruturas químicas apresentadas, e na questão 3, 83% conseguiram identificar a estrutura química do etanol. Na questão 4 verificou-se que mais da metade dos alunos apresentaram dificuldades em nomear os compostos orgânicos com base nas regras de nomenclatura. 43% dos estudantes conseguiram nomear corretamente pelo ou menos três das seis estruturas apresentadas, 13% conseguiram nomear duas estruturas, 22% apenas uma e 22% dos estudantes não conseguiram nomear nenhuma estrutura. Sobre as diferenças entre defensivos agrícolas sintéticos (agrotóxicos) e defensivos agrícolas naturais, 78% dos estudantes responderam corretamente (Questão 5). Abaixo é apresentado algumas das respostas que foram descritas pelos estudantes:

- **A9** - “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”.
- **A10** - “A diferença é que o defensivo agrícola natural é feito com folhas naturais na (*sic*) prejudica os animais nem seres humanos, além de ser bem aceitável a natureza”.

Sobre qual o tipo de solvente seria mais apropriado para realizar uma extração dos componentes das folhas de eucalipto (Questão 6) 78% dos estudantes responderam corretamente. Algumas das respostas descritas pelos estudantes foram:

- **A11** - “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”.
- **A12** - “O tipo de solvente seria o etanol porque ele consegue extrair um (*sic*) grande quantidade das folhas”.

Na questão 7, sobre formas de reaproveitamento da manipuiêra, 87% dos estudantes descreveram que a mesma pode ser reutilizada como fertilizante natural. Na questão 8, todos os estudantes conseguiram identificar e indicar na estrutura química da linamarina a presença da função nitrila, 83% éter e 91% a função álcool.

Como visto, os dados obtidos mostraram que a maioria dos estudantes apresentaram um bom desempenho com relação ao conteúdo químico trabalhado. Foi possível constatar uma aprendizagem, diante da capacidade da maioria dos estudantes na identificação dos respectivos grupos funcionais das estruturas químicas apresentadas. Ressalta-se que pouco mais da metade dos alunos apresentaram dificuldades com relação as regras de nomenclatura de compostos orgânicos, onde constatou-se que os mesmos se confundiram na especificação do prefixo e infixo do nome das estruturas apresentadas. Sabe-se que os fundamentos básicos sobre regras de nomenclatura de compostos orgânicos são abordados de forma mais sistemática, quando se trabalha com hidrocarbonetos. Essa dificuldade apresentada pelos estudantes, pode estar relacionada ao fato da turma ter passado um período sem aulas de Química, antes da realização desta intervenção, por conta do afastamento da antiga professora, mas como também, pode ser justificada pela ausência de alguns alunos durante as aulas, devido à falta de transporte escolar por conta dos dias chuvosos, os quais impossibilitava a locomoção dos estudantes para o colégio devido ao estado precário das estradas. São desafios que se fazem presentes no contexto da educação do campo e que em muitas ocasiões podem prejudicar o trabalho docente e o

rendimento dos estudantes. Dessa forma a aprendizagem destes estudantes com relação aos conceitos introdutórios da Química Orgânica pode ter sido comprometida.

Ao realizar uma comparação dos dados desta avaliação com os dados obtidos na sondagem, é possível verificar uma evolução dos estudantes com relação ao entendimento da temática estudada, a qual pode ser evidenciada diante da capacidade que os mesmos demonstram em diferenciar os defensivos agrícolas naturais dos sintéticos, especificando suas vantagens e desvantagens, e sobre as possíveis formas de preparo de defensivos agrícolas naturais, onde foi possível constatar que os estudantes também apresentaram evolução no entendimento das técnicas de preparação de extratos.

Sobre a avaliação dos aspectos qualitativos da aprendizagem destes alunos, levou-se em consideração a participação dos estudantes, através do levantamento de questionamentos, no qual foi possível observar uma clareza nas ideias transmitidas pelos mesmos, evidenciando assim um interesse pelo conteúdo trabalhado, a produtividade, diante da capacidade dos mesmos realizar das atividades propostas e o trabalho em equipe.

Assim sendo, com base na avaliação realizada, pode-se dizer, que os achados relativos à avaliação dos efeitos desta intervenção favoreceram a aprendizagem dos estudantes que dela participaram.

Conforme Haydt (2011) o ato de avaliar, além de permitir verificar se houve avanços na aprendizagem dos estudantes, também determina a qualidade do processo de ensino, isto é o sucesso do trabalho docente. Neste sentido, com base nos resultados obtidos é possível inferir que a estratégia adotada para a realização desta intervenção contribui para que os objetivos deste trabalho fossem alcançados.

A aplicação desta SD estruturada com base na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos, mostrou-se como uma importante estratégia metodológica que permitiu estabelecer uma dialogicidade com os estudantes camponeses, onde oportunizou aos mesmos exporem seus conhecimentos prévios sobre a temática estudada ao longo da problematização inicial, permitiu um aprofundamento teórico no estudo das funções orgânicas associada com a temática na organização do conhecimento e o mesmo pode ser retomado ao longo da aplicação do conhecimento.

Com base nas observações feitas ao longo das aulas, verificou-se que a abordagem da temática Defensivos Agrícolas Naturais associada com o conteúdo químico Funções Orgânicas, configurou-se como uma importante estratégia para estimular os alunos a participarem das atividades. Essa associação da temática com o conteúdo químico estudado foi realizada

especificamente no segundo momento pedagógico, onde os estudantes foram colocados em atividade por meio da leitura de textos os quais discorriam sobre a temática e fazia uma retomada do conteúdo químico estudado no início do encontro através da resolução das questões presentes no questionário.

Os achados desta pesquisa ratificam com Alba, Salgado e Del Pino (2013), tendo em vista que, a realização desta intervenção permitiu uma abordagem da Química de forma mais interessante e prazerosa para estes alunos na medida em que as estratégias adotadas possibilitaram uma aproximação do ensino de Química com situações do cotidiano destes estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, a educação do campo se configura como uma prática em que se faz necessário a produção de conhecimentos a partir da valorização das especificidades presentes neste contexto. Diante desta perspectiva, neste presente trabalho procurou-se o desenvolvimento de um ensino de Química de modo a valorizar os aspectos da realidade dos estudantes que participaram desta intervenção, por meio da abordagem da temática Defensivos Agrícolas Naturais.

Além de favorecer a aprendizagem dos estudantes, a realização desta intervenção proporcionou a disseminação de um conhecimento aplicável e de grande utilidade para o contexto destes estudantes. O conteúdo químico, Funções Orgânicas foi desenvolvido com uma temática que promoveu uma aproximação entre o saber popular rural e a Química (enquanto saber científico), permitindo um entrelaçamento e ampliação destes saberes.

A sequência didática aplicada permitiu a discussão de outros conteúdos importantes para melhor compreensão da Química Orgânica, como polaridade e solubilidade de compostos orgânicos, além da utilização de possíveis alternativas para o uso de agrotóxicos sintéticos, que são de fácil aquisição e com baixa toxicidade, contribuindo para um maior cuidado em relação a saúde individual e coletiva e para uma formação cidadã mais participativa, reafirmando assim a importância da Química dentro do contexto social da zona rural do Pradoso, no município de Vitória da Conquista.

REFERÊNCIAS

- ALBA, J.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C. Estudo de Caso: uma proposta para abordagem de funções da Química Orgânica no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 76-96, 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1630>. Acesso em: 02 mar. 2023.
- ALBANO, W. M.; DELOU, C. M. C. Principais dificuldades apontadas no Ensino-Aprendizagem de Química para o Ensino Médio: Revisão sistemática. **Repositório Institucional da Fiocruz**. p. 1-23, 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.5700. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/57466>. Acesso em: 2 ago. 2023.
- ALECIO, 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). 2012. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.
- ALVES, M. B. N.; ALVES, C. R. Identidade Cultural e Solidariedade: uma relação para a Sobrevivência no Pradoso. **Scientia plena**, v. 3, n. 5, p. 90-95, 2007. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/1193/609>. Acesso em: 13 abr. 2023.
- ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. **Por uma Educação do campo**. 5.ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- ARROYO, M.G. Políticas de formação de educadores (as) do campo. **Cadernos Cedes**. Campinas, v. 27, p. 157-176, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/jL4tKcDNvCggFcg6sLYJhwG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 ago. 2023.
- ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/23796/1/2013_art_dlaraujo.pdf. Acesso em: 4 ago. 2023.
- BAIRD, C.; CANN, M. **QUÍMICA AMBIENTAL**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- BICALHO, R. Reflexões sobre o Procampo-programa de apoio à formação superior em licenciatura em educação do campo. **Eccos Revista Científica**. São Paulo, n. 45, p. 221-236, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/7783/3743>. Acesso em: 22 abr. 2023.
- 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. Acesso em: Acesso em: 07 jun. 2023.
- BEZERRA NETO, L. **Educação rural no Brasil: do ruralismo pedagógico ao movimento por uma educação do campo**. 1ed. Uberlândia: Navegando Publicações, 2016.

BRASIL. **Constituição federal de 1934**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm. Acesso em: 05 jul. 2023.

BRASIL, **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Brasília, 1989. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm#:~:text=Aquele%20que%20produzir%20C%20comercializar%20C%20transportar,a%201.000%20\(mil\)%20MVR](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm#:~:text=Aquele%20que%20produzir%20C%20comercializar%20C%20transportar,a%201.000%20(mil)%20MVR). Acesso em: 13 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Brasília, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 07 jul. de 2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB 1, de 3 de abril de 2002**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13800-rceb001-02-pdf&category_slug=agosto-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em 03 abr. 2023.

BRASIL. **Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012**. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2013. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 12 set. 2023.

BRASIL. **Portaria nº 86, de 1º de Fevereiro de 2013**. Brasília, DF: [s.e.], 2013a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13218-portaria-86-de-1-de-fevereiro-de-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 09 jul. de 2023.

BRASIL. **Lei nº. 12.873, de 24 de outubro de 2013**. Brasília, DF: [s.e.], 2013c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112873.htm. Acesso em: 13 jul. 2023.

BRASIL. **Resolução nº 510 de 07 de abril de 2016**. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2016. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html. Acesso em: 12 set. 2023.

BUSATO, M. A. *et al.* Uso e manuseio de agrotóxicos na produção de alimentos da agricultura familiar e sua relação com a saúde e o meio ambiente. **HOLOS**, v. 1, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5006/pdf>. Acesso em: 4 de Jun.2023.

CALDART, R. S. Educação do campo: notas para uma análise de percurso. **Trabalho, educação e saúde**, v. 7, p. 35-64, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/z6LjzpG6H8ghXxbGtMsYG3f/>. Acesso em 07 jul. 2023.

CARDOSO FILHO, I. D.; SILVA, C. da. Reflexões sobre a educação do campo: revisitando a história do Brasil. **Revista de Educação Popular**, v. 16, n. 3, p. 67-83, 2017. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/38835>. Acesso em: 10 out. 2023.

CARVALHO, A. A. *et al.* Isoflavonoides da tribo Dalbergieae: Uma contribuição quimiossistemática para a subfamília Papilionoideae. **Química Nova**, v. 43, n. 9, p. 1294-1311, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/tdndrS8vnJfVjXX4dTPy7dq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 04 out. 2023.

CARVALHO, R. A. de. **A construção da identidade e da cultura dos povos do campo, entre o preconceito e a resistência**: o papel da educação. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2011.

CASSAL, V. B. *et al.* Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.8, n.1, p. 437-445, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/12498/pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

COSTA, T. **Monteiro Lobato – Jeca tatuzinho (1925)**. Colecionadores de Sacis. 2018. Disponível em: <https://coleccionadoresacis.com.br/2018/01/24/monteiro-lobato-jeca-tatuzinho-1925/>. Acesso em: 13 mar. 2023.

DAMIANI, M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos De Educação**, (45), p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/view/3822/3074>. Acesso em: 4 jun. 2023.

DEMARTINI, Z. de B. F. Educação rural: retomando algumas questões. **Revista da FAAEBA: Educação e Contemporaneidade**, v. 20, n. 36, p. 175-189, 2011. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/faeaba/v20n36/v20n36a16.pdf>. Acesso em: 10 out. 2023.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERNADES, H. **Nicotina- Molécula da semana**. FCCIÊNCIAS. 2013. Disponível em: <https://www.fcencias.com/2013/04/04/molecula-da-semana-nicotina/>. Acesso em: 3 de mai. 2023.

FERNANDES, B. M.; TARLAU, R. Razões para mudar o mundo: a educação do campo e a contribuição do PRONERA. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 38, n. 140, p. 545-567, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/XfFpNxPyMQ9z7QwbvL69KLp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 de fev. 2023.

FONSECA, J. E. da. *et al.* Poluição da água e solo por agrotóxicos. **Revista Científica da FAEX E-Locução**, 15. ed. p. 90-99, 2019. Disponível em: <https://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Locucaao/article/view/183/151>. Acesso em: 23 de jun. 2023.

GARCIA, S. D.; DE LARA, T. I. da C. O impacto do uso dos agrotóxicos na saúde pública: revisão de literatura. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, Canoas, v. 8, n. 1, p. 85-96, 2020.

Disponível em:

https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/saude_desenvolvimento/article/view/6087. Acesso em: 10 jul. 2023.

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>. Acesso em: 11 set. 2023

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4317/2882>. Acesso em: 11 set. 2023

GOMES, C. S. F.; GUERRA, M. das G. G. V. Educação dialógica: a perspectiva de Paulo Freire para o mundo da educação. **Revista de Educação Popular**, Uberlândia, v. 19, n. 3, p. 4-15, 2020. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/52847>.

Acesso em: 11 out. 2023.

GURGEL, A. M. *et al.* Reflexos da perda do controle estatal sobre os agrotóxicos no Brasil e sua regulação pelo mercado. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 11, n. 3, p. 1-16, 2017. Disponível em:

<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1252/2127>. Acesso em: 7 set. 2023.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995. Disponível em:

cielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 8 out. 2023.

HADYT, R. C. C. **Curso de Didática geral**. 1.ed. São Paulo: Ática, 2011.

HALMENSCHLAGER, K. R. *et al.* Abordagem de Temas no Ensino de Ciências e Matemática: Um olhar para produções relacionadas a Educação do Campo. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 23, p.172-189, 2018. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/7dfe/7dad962222c5b6b267379e48dd48652ea9aa.pdf>. Acesso em: 10 out. 2023.

HIRATA, R. Piretróides: estrutura química-atividade biológica. **Química Nova**, v. 18, n. 4, p. 368-374, 1995. Disponível em:

http://submission.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1995/vol18n4/v18_n4_08.pdf. Acesso em: 8 jun. 2023.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório da II Pesquisa Nacional de Educação em Áreas de Reforma Agrária**. Brasília, 2015.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (Pronea): manual de operações**. Brasília, 2004.

JESUS, R. B. de. **Análise socioambiental do processo produtivo do minério bentonita no distrito de pradoso**: Vitória da Conquista-Ba. 2012. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

LEITE, L. R. *et al.* O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 11, n. 2, p. 177-188, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/11429/7415>. Acesso em: 12 jul. 2023.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freiriana de educação**. 2010. Tese (Doutorado) – Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2010.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em debate**, Rio de Janeiro, v. 42, n.117, p. 518-534, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/bGBYRZvVVKMrV4yzqfwwKtP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 jun. 2023.

LOPES, A. da S. N. *et al.* Composição química e atividades biológicas do óleo essencial de *Peumus boldus* (Monimiaceae). **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 2, 2020. Disponível em: <https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/3419>. Acesso em: 07 ago. 2023.

MACEDO, F. X. de; AMORIM, L. dos R.; SILVA, L. A. do N. Educação do campo: Contribuições do educador Paulo Freire. 2021. VII Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Editora Realize (publicação digital), 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_MD1_SA112_ID3719_22092021171004.pdf. Acesso em: 12 out. 2023.

MAIRESSE, L. A. S. **Avaliação da bioatividade de extratos de espécies vegetais, enquanto excipientes de aleloquímicos**. 2005. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em produção vegetal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

MOLINA, M. C.; ROCHA, M. I. A. Educação do campo: história, práticas e desafios no âmbito das políticas de formação de educadores: reflexões sobre o Pronera e o Procampo. **Reflexão e Ação**, v. 22, n. 2, p. 220-253, 2014. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/reflex/v22n2/1982-9949-reflex-22-2-00220.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

MOREIRA, M. A. O que é afinal Aprendizagem significativa? **Revista Currículum**. n. 25. p. 29-56, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 6 out. 2023.

MOURA, V. M. de; SCHLICHTING, C. L. R. Alcalóides, Piretróides e Rotenóides: inseticidas naturais como uma alternativa ecológica sustentável. **Revista Uningá**, v. 13, n. 1, 2007. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/600>. Acesso em: 14 nov. 2023.

NASCIMENTO, L.; MELNYK, A. A química dos pesticidas no meio ambiente e na saúde. **Revista Mangaio Acadêmico**, v. 1, n. 1, p. 54-61, 2016. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/554814957/A-quimica-dos-pesticidas-no-meio>. Acesso em: 05 mai, 2023.

NOVAIS, V. M. da S. **Uma ecologia dos saberes a partir dos conhecimentos sistematizados pelos intelectuais da tradição do distrito do Pradoso em Vitória da Conquista – BA: um enfoque sobre a questão ambiental**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2018.

OGAWA, E. A.; NARDES, A. M. M. Um olhar fenomenológico do assentamento São José Operário/Pedra Preta-MT sobre o uso de agrotóxicos. **Scientific Electronic Archives**, v. 16, n. 1, 2023. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1719/1723>. Acesso em: 12 ago. 2023.

PRADO, A. A. Ruralismo pedagógico no Brasil do Estado Novo. **Estudos Sociedade e Agricultura**, 1995. Disponível em: <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/55/56>. Acesso em: Acesso em: 10 de novembro de 2023.

Pradoso imagens aéreas Vitória da Conquista-Ba. Produção de Fabio Ghirello. Vitória da Conquista, 2021. YouTube, vídeo (8 min). Disponível em: <https://youtu.be/TDDetDetSSo?si=jSi7lQBH8817CcvP>. Acesso em: 10 nov. 2023.

PELAEZ, V. M. et al. A (des)coordenação de políticas para a indústria de agrotóxicos no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 14, p. 153-178, 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8649104/15653>. Acesso em: 5 nov. 2023

PERON, F. *et al.* 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>. Acesso em: 02 de maio de 2023.

RAMAL, C. T. “**A educação do campo e a realidade do município de Vitória da Conquista (BA)**”. 2010. Dissertação (Mestrado)- Programa de pós-graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

RAMAL, C. T. “**Ruralismo pedagógico versus concepção de educação do MST: Abordagens divergentes de projetos de educação do campo no Brasil**”. 2016. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista e Letras, Araraquara, 2016.

RODRIGUES, L. E. A. Reflexões sobre o metabolismo Biosintético das Piretrinas I e II – Revisões e sugestões. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba v. 20, p. 67-84, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/pesticidas/article/view/20478/13678>. Acesso em: 15 de out. 2023.

SANTOS, L. R. dos; MENEZES, J. A. de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

SANTOS, R. B. História da educação do campo no Brasil: o protagonismo dos movimentos sociais. **Revista Teias**, v. 18, n. 51, p. 210-224, 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/24758/22819>. Acesso em: 17 de Mar. 2023.

SANTOS, R. B, dos; SILVA, M. A. da. Políticas públicas em educação do campo: Pronera, Procampo e Pronacampo. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 2, p. 135-144, 2016. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1549/493>. Acesso em: 18 Mar. 2023.

SCHNEIDER, T. M. et al. Os Três Momentos Pedagógicos e a Abordagem Temática na Educação em Ciências: um olhar para as diferentes perspectivas. **Ensino & Pesquisa**, v. 16, n. 1, 2018.

SECAD, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Cadernos. Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2007.

SILVEIRA, G. dos S. P.; MAIA, M. R.; SANTOS, V. J. dos. Impactos socioambientais gerados pela exploração de bentonita no Distrito do Pradoso–Vitória da Conquista, BA. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 13416-13428, 2020. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/7805/6767>. Acesso em: 22 out. 2023.

SILVA, S. O Movimento de Educação do/no Campo Pressupostos Fundamentais. **Educação em Revista**, v. 12, n. 12, p. 7-22, 2011. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/educacaoemrevista/article/view/2484/2021>. Acesso em: 5 mai. 2023.

SILVA, M. A. Da C. *et al.* Educação do campo no brasil: uma breve reflexão sobre a contribuição do mst. **Anais VI CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/60077>>. Acesso em: 10 nov. 2023.

SILVA FILHO, L. G. da. **Educação do campo e pedagogia de Paulo Freire na atualidade: Um olhar sobre o currículo do curso pedagogia da terra da UFRN**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

SOUZA, M. A. de. Educação do campo: políticas, práticas pedagógicas e produção científica. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, p. 1089-1111, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/6S89N7H4cTJRZTbnvykF5rt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 abr. 2023.

SOUZA, E. A. M. de. História da educação no Brasil: O elitismo e a exclusão no ensino. **Cadernos da Pedagogia**, v.12, n.12, p.15-33, 2018. Disponível em:

<https://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/1175/416>. Acesso em: 24 Mai. 2023.

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

SIMONATO, J.; GRIGOLLI, J. F. J.; OLIVEIRA, H. N. de. Controle biológico de insetos-praga na soja. *In*: LOURENÇÃO, A. L. F. *et al.* **Tecnologia e produção: Soja 2013/2014**. Maracaju, MS: 2014.

STANGARLIN, J. R. *et al.* A defesa vegetal contra fitopatógenos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 10, n. 1, p. 18-18, 2011. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/5268/3929>. Acesso em: 10 Set. 2023.

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

VIEGAS JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, v. 26, p. 390-400, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/LfHYRBBPMkjt9sYpNkdpHb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 9 ago. 2023.

VIEIRA, B. de A. H. *et al.* **Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C. R.; WEBER, G. E. B. **Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância**. 1. ed. Pelotas, RS: Embrapa, 2010.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário de sondagem**QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO – Parte I**

Responda:

1) Você é morador da zona rural? Se a resposta for sim, qual é o nome da localidade?

2) Na região em que você mora a prática da agricultura é algo comum?

3) Você ou algum membro de sua família possui uma relação direta com a prática da agricultura?

Se sim, quais são os tipos de culturas cultivadas?

4) Além das culturas que você ou algum membro de sua família cultivam, quais são as outras que você conhece que são produzidas em sua região?

5) Durante o cultivo destas espécies, você ou algum membro de sua família já utilizou algum defensivo agrícola no combate contra pragas?

6) Qual o tipo de defensivo agrícola que você conhece?

7) Você sabe qual é a diferença entre um defensivo agrícola sintético (agrotóxico) e um defensivo agrícola natural?

8) Você ou algum membro de sua família já utilizou algum defensivo agrícola natural? Se a resposta for sim, quais foram os componentes utilizados na fabricação deste defensivo?

9) Qual a sua opinião sobre a utilização dos defensivos agrícolas sintéticos (agrotóxicos)? Você saberia dizer quais são as vantagens e desvantagens da utilização destes produtos?

QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO – Parte II

Inseticida Caseiro obtido a partir do Extrato de folhas da mamona¹⁹

A *Rinias communis* L. conhecida popularmente como mamona é uma planta da família das *Euforbiáceas*. Seu principal derivado é o óleo de mamona, também chamado de óleo de ricino que é extraído de suas sementes. É bastante utilizado pela indústria química e como matéria prima para a produção de biodiesel. Essa planta também pode ser utilizada como inseticida contra pulgões, formigas, lagartas e ácaros. Isso se deve aos efeitos tóxicos da proteína ricina e do alcaloide ricinina, que estão presentes nas folhas, no caule e sementes desta planta.

Figura 1: *Rinias communis* L (Mamona)²⁰



Uma das formas de preparo deste inseticida é através do Extrato de suas folhas, que pode ser feito da seguinte forma:

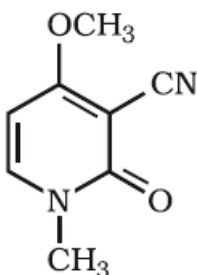
¹⁹ As informações descritas neste texto foram extraídas do trabalho dos autores Francieli Peron e Giovana Caputo Almeida Ferreira. Disponível em: http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi_mostra/franciele_peron_2.pdf.

²⁰ Figura extraída do site Química.com.br. Disponível em: <https://www.quimica.com.br/oleo-de-mamona-tipo-1/>.

- Para 1 litro de água utilize 5 folhas grandes de mamona;
- Triture-as e reserve em 1 litro de água por 48 horas em local escuro;
- Após esse período, coe e faça a diluição;
- Para 1 litro de água, misture 400 ml do extrato de folha e aplique por toda planta.

Responda:

1)Ao analisar a estrutura Química da **ricinina** apresentada abaixo, você consegue identificar a presença de alguma função orgânica?



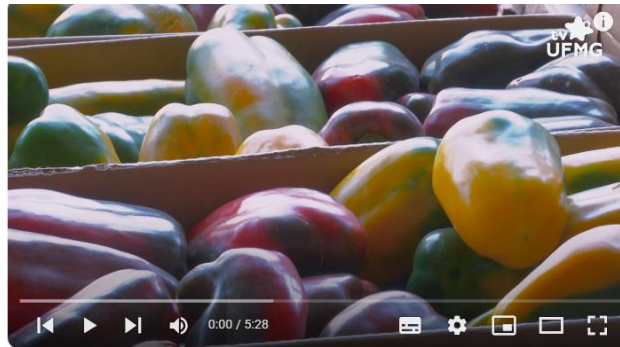
2)Você saberia responder, qual a razão de se triturar as folhas e manter o extrato armazenado em local escuro?

3)Durante o preparo deste inseticida, se ao invés de água, fosse utilizado o álcool (**etanol**) como solvente, a composição do extrato final seria a mesma? Você saberia responder qual a vantagem e desvantagem de se utilizar álcool (**etanol**) como solvente no preparo de extratos?

4)Na sua opinião, o fato deste inseticida ter sido preparado a partir de um extrato vegetal, permite concluir que o mesmo não possui nenhum efeito danoso ao ser humano?

APÊNDICE B – Documentários que foram exibidos no 1º Momento

Série agrotóxicos: Saúde²¹



Teste do Instituto Biológico revela quais são os alimentos da feira com maior dose de agrotóxicos²²



Agroecologia: Produção orgânica e livre de agrotóxicos ganha espaço cada vez maior²³




²¹ Disponível em: <https://youtu.be/zuwvuhomRPI?si=9p6kunmqa65jmFId>.

²² Disponível em: <https://youtu.be/BIar0rNqUVY?si=-GWc9HbHyo0CmGuN>

²³ Disponível em: https://youtu.be/Sbt2ILYK3iI?si=KQaE_UFC7-m20pN7

APÊNDICE C – Texto trabalhado no segundo encontro: A utilização da arruda no processo de armazenagem de grãos.

	COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANEXO: PRADOSO)	
		Data: 19 /09 /2023
	Componente Curricular: Química	3º série do Ensino Médio
	Docente: Igor Alves Rocha	Período letivo: III Unidade
	Aluno: _____	

TEXTO I - A utilização da Arruda no processo de armazenamento de grãos

A arruda (*Ruta graveolens*) também conhecida como arruda fedorenta, ruta de cheiro forte, arruda doméstica e arruda dos jardins é uma espécie originária da Europa meridional pertencente à família rutaceace¹. Com até 1,5 metros de altura, a arruda possui flores amarelas e folhas verde azuladas. A *Ruta graveolens* é considerada como uma planta mágica, sendo utilizada pelo homem desde muito tempo em rituais religiosos, empregada em benzimentos, defumações e banhos para afastar energias negativas e mau olhado. Também é popularmente usada para tratar doenças nos rins, bexiga, e fígado, reumatismo, gota, doenças cardíacas e até inflamação nos olhos².

Figura 1: (*Ruta graveolens*) arruda²⁴



Esta espécie também possui importantes propriedades inseticidas, larvicidas e fungicidas. Estudos na área de prevenção e combate a insetos mostram que a arruda pode ser utilizada no tratamento de grãos como o milho e o feijão na fase de armazenagem pós-

²⁴ Foto: André Yansen. Disponível em:

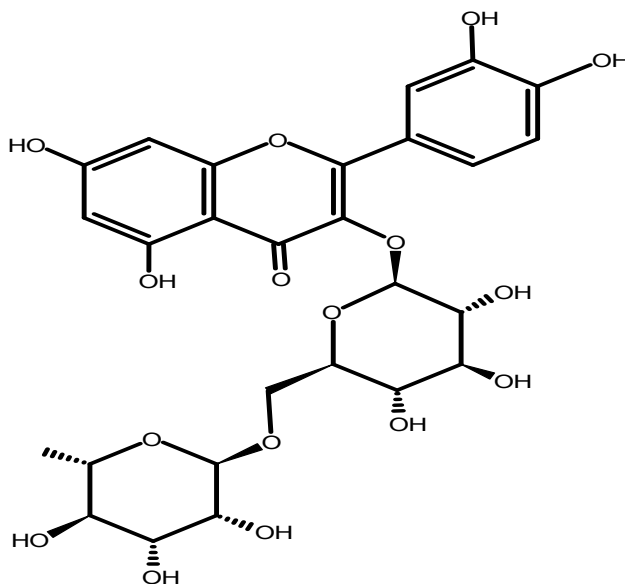
<https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2021/02/16/conhecida-pelos-poderes-energeticos-e-medicinais-arruda-deve-ser-prescrita-com-auxilio-de-especialistas.ghtml>.

colheita, contra a ação de insetos como o **caruncho do feijão** e o **gorgulho do milho**. Seus princípios ativos podem ser obtidos das próprias folhas moídas ou reduzidas a pó, ou através da **extração aquosa ou com solventes orgânicos**³.

TEXTO II

Um dos principais constituintes químicos presentes nas folhas da arruda é a **Rutina** que apresenta em sua estrutura química a presença de uma classe de metabólitos secundários denominados flavonoides. Os flavonoides apresentam em sua estrutura química, várias **hidroxilas** ligadas a **anel aromático**, por isso são conhecidos como compostos polifenólicos. Sua estrutura é caracterizada pela presença de dois anéis aromáticos e um anel heterocíclico oxigenado⁴.

Figura 2: Estrutura Química da Rutina



QUESTIONÁRIO

1) Quais são as funções orgânicas estudadas na aula de hoje que podem ser identificadas na molécula da Rutina?

2) Qual a diferença de um extrato aquoso para um extrato orgânico?

3) O que são metabólitos secundários?

4) Observe a charge²⁵ abaixo e aponte qual é a crítica envolvida. Após isso, proponham soluções para resolver esta problemática.



SUGESTÕES DE LEITURA:

¹PREVIERO, C. A.; LIMA JUNIOR, B. C.; FLORENCIO, L. K.; SANTOS, D. L. dos. **Receitas de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas**. Palmas: CEULP/ULBRA, 2010.


²Conhecida pelos poderes energéticos e medicinais arruda deve ser prescrita com auxílio de especialistas. **G1**, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2021/02/16/conhecida-pelos-poderes-energeticos-e-medicinais-arruda-deve-ser-prescrita-com-auxilio-de-especialistas.ghtml>. Acesso em: 03 set. 2023.

³ALMEIDA, A. de O.; SILVEIRA, J. V. W. da. Perspectivas da utilização de arruda (*ruta graveolens*) no armazenamento de grãos. **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica**, São Paulo: Blucher, p. 896-902, 2019. Disponível em: <https://pdf.blucher.com.br/chemicalengineeringproceedings/cobecic2019/EMN24.pdf>. Acesso em: 03 set. 2023.

⁴BECHO, J. R. M.; MACHADO, H.; GUERRA, M. de O. Rutina—estrutura, metabolismo e potencial farmacológico. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais-Animais e Humanos Interdisciplinary Journal of Experimental Studies**, v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/riee/article/view/23874>. Acesso em: 03 set. 2023.

²⁵ Charge extraída do blog FABIANOCARTUNISTA.COM. Disponível em: <https://fabianocartunista.blogspot.com/2016/01/charge-agrotoxico-meio-ambiente.html>.

APÊNDICE D – Texto trabalhado no terceiro encontro: A utilização da planta do Nim no controle de pragas e o uso do chorume de urtiga como fertilizante e inseticida natural.

	COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANEXO: PRADOSO)	
		Data: 26 /09 /2023
	Componente Curricular: Química	3º série do Ensino Médio
	Docente: Igor Alves Rocha	Período letivo: III Unidade
	Aluno: _____	

TEXTO I - A utilização da planta do Nim no controle de pragas

A planta do Nim (*Azadirachta indica*) é uma espécie de origem asiática pertencente à família Meliaceae. São árvores de grande porte que podem atingir até 30 metros de altura. Essa planta é bastante utilizada na agricultura, pois apresenta alta eficácia no combate de pragas que atacam plantas e animais¹. O Nim é bastante resistente a seca, podendo-se desenvolver em qualquer solo, tendo preferência pelos arenosos profundos. Originária da Índia, ela chegou ao Brasil no início dos anos 90. Na Bahia o seu berço de produção foi a região Oeste, mais é no Sudoeste onde há um maior número de adeptos, como nas regiões de Guanambi, Caetitê e Mortugaba².

Figura 1: (*Azadirachta indica*) Planta do Nim²⁶



O inseticida pode ser preparado por meio de um extrato aquoso que pode ser realizado com a simples trituração das sementes ou das folhas. Em seguida o pó obtido deverá descansar por 12 horas em água. Logo após realiza-se a filtração do líquido e a diluição na concentração adequada para a praga em questão. Por fim realiza-se a pulverização das áreas infestadas. Este

²⁶ Figura extraída do site [cpt.com.br](https://www.cpt.com.br/cursos-agricultura/artigos/nim-beneficios-exigencias-climaticas-tipo-de-solo-toxidade-e-temperatura-ideal-de-cultivo). Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-agricultura/artigos/nim-beneficios-exigencias-climaticas-tipo-de-solo-toxidade-e-temperatura-ideal-de-cultivo>

produto deverá ser usado em até 24 horas para que não perca a ação de seu princípio ativo. Pode ser usado no controle de insetos como pulgões, lagartas, besouros, cigarrinhas, gorgulho, mosca branca e outros.

TEXTO II - O uso do chorume de urtiga como inseticida e fertilizante natural

A Urtiga (*Urtica dioica L.*) é uma espécie pertencente a família urticaceae. É uma planta arbustiva, contém espinhos urticantes que vai do caule até as folhas. Ao ser tocada, as pilosidades da folha injetam **ácido fórmico** na pele e pode causar um processo alérgico, similar a uma picada de formita³.

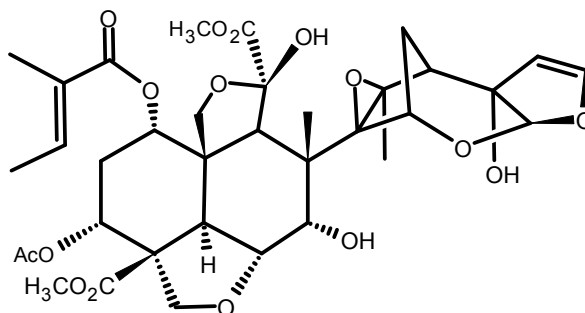
Figura 2: Urtiga (*Urtica dioica L.*)²⁷



A urtiga é tradicionalmente usada na agricultura como meio de proteção contra pragas e doenças. O seu chorume apresenta ação preventiva contra insetos e além disso, apresenta ação estimulante e fertilizante para o solo⁴.

QUESTIONÁRIO

1- O efeito inseticida da planta do Nim se deve a presença de uma substância denominada **azadiractina**, a qual tem sua estrutura química apresentada abaixo.



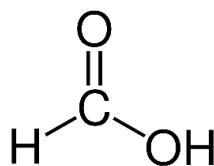
²⁷ Figura extraída do site antropocene. Disponível em: <https://antropocene.it/en/2022/10/26/urtica-dioica-en/>.

Quais funções orgânicas podem ser identificadas na estrutura química da **azadiractina**?

2) Nas estruturas apresentadas abaixo, indique qual estrutura representa a função cetona e qual estrutura representa a função aldeído. Explique qual a diferença entre essas duas funções.



3) Como visto ao longo do texto, ao ser tocada, os pelos das folhas de urtiga injetam ácido fórmico em nossa pele, podendo causar vermelhidão, coceira, ardência e muita dor. Identifique e indique qual **função orgânica** está presente na estrutura química do ácido fórmico (H_2CO_2) apresentado na figura abaixo:



4) Estruturalmente, qual a diferença de um ácido carboxílico para um ésteres?

SUGESTÕES DE LEITURA:

¹PREVIERO, C. A.; LIMA JUNIOR, B. C.; FLORENCIO, L. K.; SANTOS, D. L. dos. **Receitas de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas**. Palmas: CEULP/ULBRA, 2010.

²SEAGRI. **Nim indiano é uma planta de mil e uma utilidades**. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/noticias/2009/04/13/nim-indiano-%C3%A9-planta-de-mil-e-uma-utilidades>. Acesso em: 20 set. 2023.

³VIEIRA, Patrícia Maria da Silva. **Efeito nematocida da urtiga-maior e da urtiga-menor sobre o memétode-da-madeira-do-pinheiro (Bursaphelenchus xylophilus)**. 2013.

⁴Chorume de urtigas – Aplicações e modos de preparação. **A senhora do monte**, 2013. Disponível em: <https://asenhoramonte.com/2013/07/24/chorume-de-urtigas/>. Acesso em: 20 set. 2023.


APÊNDICE E – Documentário exibido no 3º encontro

Nim Brasil- Saiba como controlar doenças e eliminar pragas da acerola com o uso do Nim indiano²⁸



²⁸ Disponível em: https://youtu.be/tnsA8Gkv_L8?si=A07YxmmlNjamxvl9

APÊNDICE F – Texto trabalhado no quarto encontro: A utilização da manipueira como fertilizante natural e propriedades inseticidas da pimenta do reino.

	COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANEXO: PRADOSO)	
		Data: 03 /10 /2023
	Componente Curricular: Química	3º série do Ensino Médio
	Docente: Igor Alves Rocha	Período letivo: III Unidade
	Aluno: _____	

TEXTO I - A utilização da manipueira como fertilizante natural

A manipueira também conhecida como “água de goma” é um líquido de aspecto leitoso e cor amarelo clara que escorre das raízes da mandioca quando ela é prensada no processo de produção da farinha. Este líquido contém em sua composição a presença de uma substância denominada **linamarina**, da qual se origina o ácido cianídrico (HCN), um composto considerado venenoso e nocivo ao ser ingerido ou mesmo inalado. Quando descartada de forma incorreta, a manipueira pode causar vários danos à saúde humana e ao meio ambiente. Ao ser lançada pelas casas de farinha a céu aberto, ela pode alcançar os cursos de água, causando a contaminação de rios e açudes, podendo assim comprometer recursos naturais essenciais para a sobrevivência humana¹.

Figura 1: Manipueira “água de goma”.²⁹



Uma das formas de reaproveitamento deste líquido é a sua utilização como **fertilizante natural**. A manipueira é rica em nutrientes como o potássio, nitrogênio, magnésio, fósforo, cálcio e enxofre, o que faz com que a sua utilização como fertilizante seja perfeitamente viável e uma boa alternativa a substituição de adubos químicos industrializados. Pode ser aplicada diretamente no solo ou nas folhas, podendo ser utilizada por exemplo, no cultivo de hortaliças e como adubo no processo de preparação

²⁹ Figura extraída do site [agrofloresta.net](https://www.agrofloresta.net). Disponível em: https://www.agrofloresta.net/static/fotos/farinha/tucupi.htm#google_vignette.

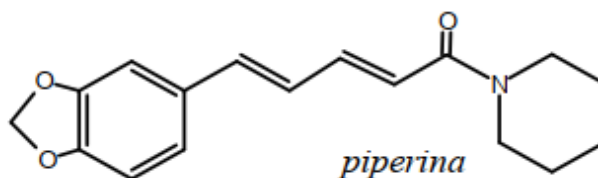
do solo para o cultivo da mandioca. No entanto, após ser extraída, é necessário deixar a manipueira em repouso por aproximadamente 15 dias, para que todo o ácido cianídrico (HCN) possa ser evaporado, restando somente o líquido rico em nutrientes e pronto para ser utilizado².

TEXTO II - Propriedades inseticidas da pimenta do reino

A pimenta do reino (*Piper nigrum l.*) conhecida mundialmente como pimenta preta, pertence ao gênero *Piper*, da família Piperaceae, originária do Sul da Índia. É uma especiaria utilizada e comercializada pelas civilizações desde tempos remotos. Chegou ao Brasil trazida pelos colonos portugueses no séc. XVII e por cerca de 200 anos ficou restrita aos estados do litoral brasileiro onde eram plantadas em jardins como planta ornamental ou em pomares. Seus frutos quando secos e moídos são um dos temperos mais utilizados na culinária brasileira. Além da culinária, a pimenta do reino tem seu uso como planta inseticida devido a presença de uma substância denominada **piperina**³.

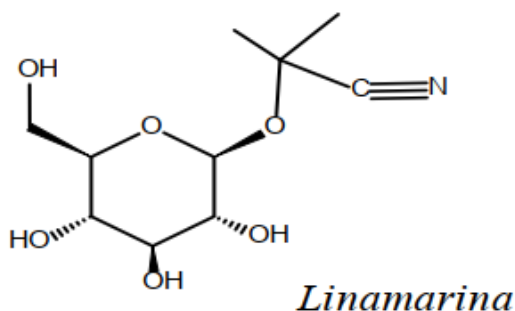
QUESTIONÁRIO

1- A **piperina** é um dos constituintes químicos presentes em maior concentração nas sementes da pimenta do reino. Essa substância apresenta propriedades inseticidas, na qual age como neurotoxina afetando funções do sistema nervoso central causando rápida paralisia no inseto.



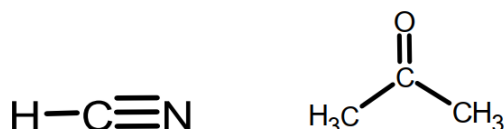
Quais funções orgânicas podem ser identificadas na estrutura química da **piperina**?

2- Na figura abaixo, é apresentado a estrutura química da **Linamarina**, substância presente na **manipueira**.



Quais funções orgânicas podem ser identificadas na estrutura química da *Linamarina*?

3) Durante o processamento da mandioca para a fabricação da farinha, a *Linamarina* ao entrar em contato com ambiente externo sofre uma reação química produzindo as seguintes substâncias abaixo⁴:



Identifique e indique qual é a função orgânica presente em cada estrutura e nomeie cada composto de acordo com as regras de nomenclatura.

SUGESTÕES DE LEITURA:


¹GONZAGA, Adriana Dantas. Uso de manipueira de Mandioca (manihof esculenticiuntz) e extrato de Erva-de-Rato L. i erva-de-rato (Palicowea marcgravii st. Blnl) sobre o pulgão preto dos Do citros (toxopfera citricida kirkaldy) em condições experimentais, 2007.

²SANTOS, Max Henrique Vieira dos et al. Uso da manipueira como fonte de potássio na cultura da alface (Lactuca sativa L.) cultivada em casa-de-vegetação. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, p. 729-733, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asagr/a/VTzwW9rXkfFYBPZySZxKcGd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 de set. 2023.

³ALMEIDA, Luis Alves de. Caracterização fitoquímica de Piper nigrum L. 2017.

⁴SILVA, Valdir Carneiro. Intoxicação experimental por resíduo de mandioca (manihot esculenta crantz)(manipueira) em ovinos. 2017.

APÊNDICE G – Roteiro da atividade experimental

	COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANEXO: PRADOSO)	
		Data: 10 /10 /2023
	Componente Curricular: Química	3º série do Ensino Médio
	Docente: Igor Alves Rocha	Período letivo: III Unidade
	Aluno: _____	

Aula experimental: Produção de defensivos naturais

1 - Objetivo: Preparar defensivos por meio da extração dos princípios ativos de espécies naturais.

2- Introdução

Os extratos são preparações concentradas obtidas de matérias primas vegetais, preparadas a partir de processos que envolvem a utilização de solventes. O termo extração significa retirar, da maneira mais seletiva e completa possível, as substâncias ou fração ativa contidas no vegetal. O produto é obtido pela passagem de um solvente, como por exemplo, água ou etanol, através de partes da planta moída ou não, de modo a se retirar os princípios ativos contidos no vegetal¹.

2.1 Atividade repelente do extrato etanólico dos botões florais de cravo da Índia.

O cravo da Índia é uma espécie que pertence à família Myrtaceae e é atualmente conhecido cientificamente pelo nome *Syzygium aromaticum*. O nome cravo em português deriva da palavra latina *clavus* que significa “prego” devido a sua aparência física. Por muitos anos o cravo tem sido usado principalmente como um tempero culinário e no tratamento de várias doenças. No entanto, estudos científicos mostram que o extrato etanólico dos botões florais secos do cravo pode ser utilizado como repelente no combate de mosquitos. O seu uso tem se tornado popular, principalmente como medida preventiva no combate à dengue. Em sua composição química há a presença do **eugenol** e **acetato de eugenila**, substâncias as quais são responsáveis pela atividade repelente do cravo da Índia².

2.2 Propriedades repelentes e herbicidas do extrato das folhas de eucalipto.

As plantas do gênero *Eucalyptus* pertencem, também, a família das Myrtaceae e compreendem cerca de 900 espécies e subespécies arbóreas de rápido crescimento, amplamente

utilizada na produção da madeira e cultivadas em todo o mundo. Na composição química desta espécie há a presença do composto **1,8 cineol** ou eucaliptol, substância a qual faz dessa planta uma boa opção para a obtenção de inseticidas. Segundo alguns estudos, o extrato do eucalipto possui atividade repelente sobre ácaros, pulgas e mosquitos em cães e gatos. Além disso, estudos também mostram que o extrato de folhas de eucalipto, apresenta potencial para uso no controle de determinadas ervas daninhas, servindo assim como uma possível alternativa para o uso de herbicidas sintéticos³.

3 - Prática experimental 1 – Preparação de um extrato etanólico dos botões florais secos do cravo da Índia.

Materiais e reagentes:

1- Botões florais secos de cravo da Índia	3- Papel de filtro	6- Funil
2- Etanol	4- Espátula	7- Borrifador
3- Macerador	5- Garrafa pet	

Procedimento experimental:

- Inicialmente realize a trituração dos botões de cravo da Índia utilizando o macerador;
- Após a trituração, transfira o conteúdo para uma garrafa pet e adicione etanol. Agite a mistura frequentemente e deixe a mesma em contato com o etanol por aproximadamente 10 minutos;
- Por fim, realize a filtração, deixando o líquido escorrer diretamente para o borrifador.

4 - Prática experimental 2 - Preparação de um extrato aquoso e etanólico das folhas de eucalipto.

Materiais e reagentes:

1- Folhas de eucalipto	3- Água	6- Funil
2- Macerador	4- Espátula	7- Borrifador
3- Etanol	5- Garrafa pet	8- Papel de filtro

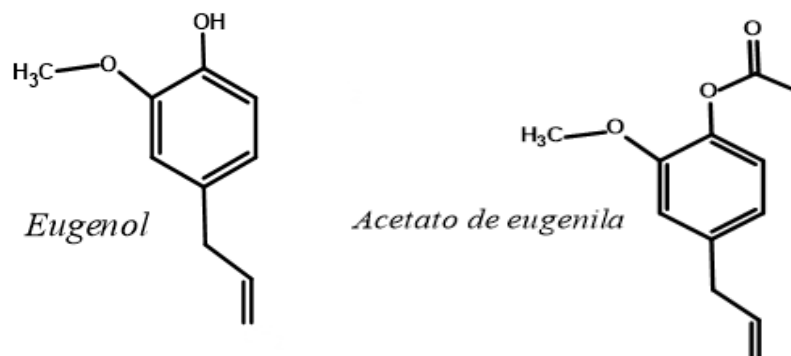
Procedimento experimental:

- Inicialmente realize a trituração das folhas de eucalipto utilizando o macerador;
- Após a trituração, transfira o conteúdo para uma garrafa pet e adicione etanol. Agite a mistura e deixe a mesma em repouso por aproximadamente 10 minutos;
- Por fim, realize a filtração, transferindo o líquido escorrer diretamente para o borrifador.
- Repetir o mesmo procedimento, utilizando água ao invés de etanol.

QUESTIONÁRIO

1) Qual a razão de se realizar a trituração tanto dos botões florais de cravo como também das folhas de eucalipto, neste processo?

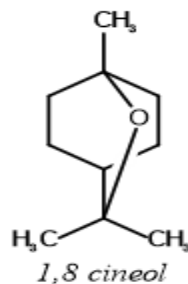
2) O cravo da Índia apresenta em sua composição química a presença do Eugenol e o Acetato de eugenila, substâncias as quais são responsáveis pela atividade repelente desta espécie.



Quais funções orgânicas podem ser identificadas nestas estruturas?

3) Porque durante o preparo do extrato dos botões florais do cravo da Índia, utilizou-se como solvente o etanol ao invés de água?

4) Na composição química do eucalipto há a presença do 1,8 cineol também chamado de eucaliptol.



Qual função orgânica pode ser identificada nesta estrutura?

5) Qual a vantagem de se utilizar defensivos naturais como alternativa ao uso dos defensivos sintéticos?

SUGESTÕES DE LEITURA:

¹SANTOS, Paula et al. Utilização de extratos vegetais em proteção de plantas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, 2013. Disponível em:

<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3227>. Acesso em: 04 out. 2023

²AFFONSO, Raphael S. et al. Quantificação e Caracterização dos Principais Componentes do Extrato Etanólico de Cravo-da-Índia *Syzygium aromaticum* [L] Merr. et Perry. **Revista Virtual de Química**, v. 6, n. 5, p. 1316-1331, 2014. Disponível em:

<https://rvq-sub.s bq.org.br/index.php/rvq/article/view/715>. Acesso em: 01 out. 2023


³ESPINOSA, Rafael Zorzenoni et al. Atividade alelopática de extrato aquoso de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden sobre alface (*Lactuca sativa* L.) e picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Revista Valore**, v. 4, p. 1-14, 2019. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/c679/a95214f7f199f9da4309e18792ca80d228e8.pdf>. Acesso em: 01 out. 2023

SILVA, Luís Cláudio Vieira et al. Efeito alelopático do extrato foliar de eucalipto na germinação de sementes de tiririca (*Cyperus rotundus* L.). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 1, p. 1315-1320, 2021. Disponível em:

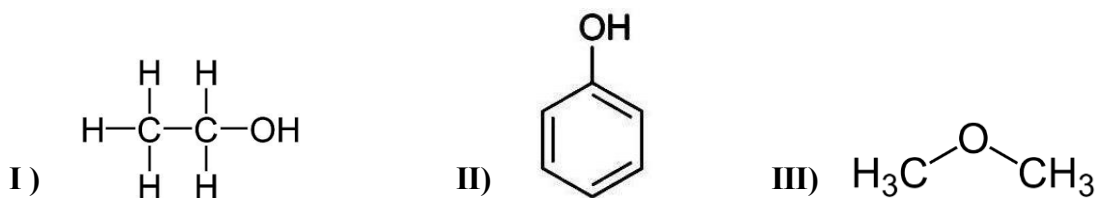
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/26505>. Acesso em: 03 out. 2023

APÊNDICE H – Avaliação

	COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANEXO: PRADOSO)	
	Componente Curricular: Química	Data: 17 /10 /2023
	Docente: Igor Alves Rocha	3º série do Ensino Médio
	Aluno: _____	Período letivo: III Unidade

Teste de Química: Funções Orgânicas

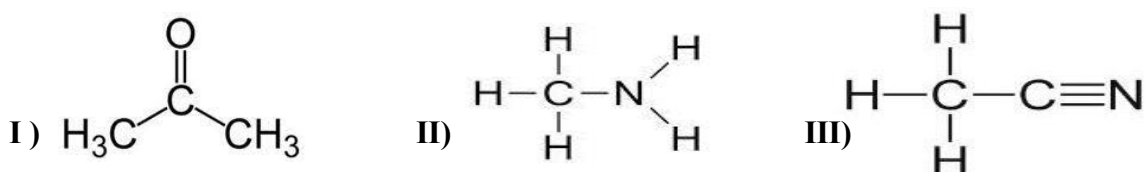
1) Analise as estruturas apresentadas abaixo:



Com base nestas representações, podemos afirmar que estes compostos apresentam as seguintes **funções orgânicas**:

- a) I -Álcool, II -Fenol, III -Éter.
 b) I -Cetona, II -Álcool, III -Fenol
 c) I-Cetona, II -Amina, III -Nitrila

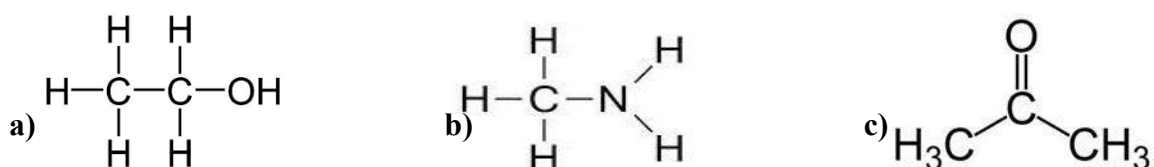
2) Analise as estruturas apresentadas abaixo:



Com base nestas representações, podemos afirmar que estes compostos apresentam as seguintes **funções orgânicas**:

- a) I -Álcool, II -Fenol, III -Éter.
 b) I -Cetona, II -Álcool, III -Fenol
 c) I-Cetona, II -Amina, III -Nitrila

3) Marque a alternativa correspondente a estrutura química do **etanol**?

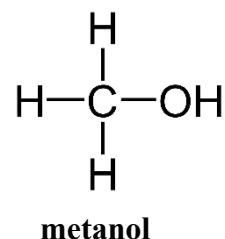


4) Utilize as informações apresentadas nos quadros abaixo, para nomear os compostos com base nas regras de nomenclatura de compostos orgânicos.

Quadro 1

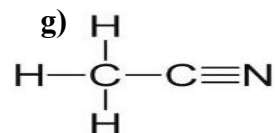
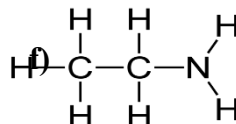
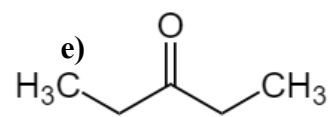
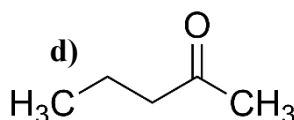
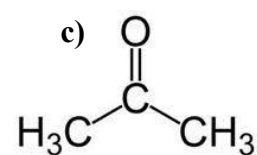
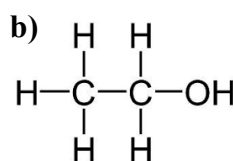
Quantidade de carbonos	Prefixo (parte inicial do nome)
1	met
2	et
3	prop
4	but
5	pent

Exemplo:



Quadro 2

Tipo de ligação entre carbonos	Infixo (parte central do nome)
Ligações simples	an
Uma ligação dupla	en
Uma ligação tripla	in



Quadro 3

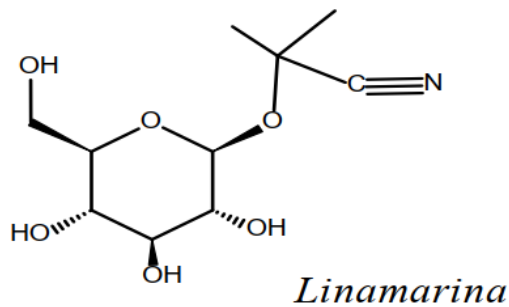
Função orgânica	Sufixo (parte final do nome)
Álcool	ol
Cetona	ona
Amina	amina
Nitrila	nitrila

5) Qual é a diferença entre um defensivo agrícola sintético (agrotóxico) e um defensivo agrícola natural?


6) No experimento realizado na última aula, realizou-se a preparação extrato aquoso (água) e um extrato enanólico (etanol) das folhas de eucalipto para a obtenção de um defensivo natural. Se você fosse realizar a preparação de um defensivo com as folhas de eucalipto, qual tipo de solvente seria mais apropriado para realizar essa extração? Porque?

7) Durante o processo de prensagem da mandioca na fabricação da farinha, é gerado um resíduo denominado **manipueira**, que também é conhecido como água de goma. Como foi visto em aula, esse resíduo contém a presença do **cianeto de hidrogênio** (HCN) um composto que é considerado venenoso. Sendo assim, a água de goma não pode ser descartada a céu aberto, pois pode atingir cursos de água, podendo causar a contaminação de rios e açudes. Conforme no que foi discutido em sala de aula, aponte uma forma correta de reaproveitamento desse resíduo.

8) Na figura abaixo, é apresentada a estrutura química da **Linamarina**, uma substância presente na água de goma. Na composição química da há a presença de três tipos de funções orgânicas; **álcoois**, **éter** e **nitrila**. Identifique essas funções na estrutura apresentada abaixo.



APÊNDICE I – Planos de aulas

	COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANE: PRADOSO)	
	Componente Curricular: Química	3º série do Ensino Médio
	Docente: Igor Alves Rocha	Período letivo: III Unidade
	Data: 12 /09 /2023	Carga Horária: 80 min

Plano de Aula

Tema
Os Defensivos Agrícolas
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Introduzir a temática por meio da exposição de questões problemas de modo a desafiar e fazer com que os estudantes sintam a necessidade da aquisição de novos conhecimentos.
Conteúdo Conceitual
<ul style="list-style-type: none"> • Funções Orgânicas
Metodologia
<p>Esta aula será realizada com base na abordagem do Primeiro Momento Pedagógico: A problematização inicial. Será apresentado aos alunos, situações a respeito do uso dos defensivos agrícolas de modo que os estudantes possam ser desafiados a expor o que pensam sobre essa temática. Para isso, a aula será realizada de forma expositiva e dialogada. O conteúdo será apresentado por meio de uma sequência de slides, compostos por questões problemas referentes a utilização dos defensivos agrícolas. O professor atuará como um mediador, questionando e lançando dúvidas sobre o assunto. Será apresentado aos alunos três pequenos vídeos, os quais discorrem sobre o uso dos agrotóxicos.</p>
Recursos Metodológicos e Materiais
<ul style="list-style-type: none"> • Projetor • Notebook • Pincel • Apagador • Caixa de som • Lousa
Avaliação
A avaliação será realizada com base na participação dos alunos.
Referências

BALANÇO GERAL CRICIÚMA. Agroecologia: produção orgânica e livre de agrotóxicos ganha espaço cada vez maior. Youtube, 11 out. 2022. Disponível em: <https://youtu.be/Sbt2ILYK3iI?si=1fBGuvngxzbtqaZ>. Acesso em 20 ago. 2023

CAMERA RECORD. Ex-funcionários de fábrica de agrotóxicos guardam sequelas por causa dos produtos químicos proibido. Youtube, 02 fev. 2018. Disponível em: <https://youtu.be/kZqSE0ysCLQ?si=dX-CZLMzW2pxhWA1>. Acesso em 20 ago. 2023


DE MIRANDA NOBLAT, Ana Karoline et al. Impacto dos agrotóxicos na alimentação: Uma revisão de literatura. Research, Society and Development, v. 10, n. 6, p. e36110614504-e36110614504, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14504>. Acesso em: 21 ago. 2023

DE SOUZA, Jacimar Luis. Agroecologia e agricultura orgânica: princípios técnicos, métodos e práticas. 2015.

HALFELD-VIEIRA, B. de A. et al. Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas. 2016.

PENTEADO, Silvio Roberto. Agricultura orgânica. Piracicaba: ESALQ-Divisão de Biblioteca e Documentação, v. 41, 2001.

TV UFMG. Série agrotóxicos: Saúde. Youtube, 20 de set. 2019. Disponível em: https://youtu.be/zuwvuhMRPI?si=p11XrVK3F_WWwB8d. Acesso em: 20 ago. 2023

	COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANE: PRADOSO)	
	Componente Curricular: Química	3º série do Ensino Médio
	Docente: Igor Alves Rocha	Período letivo: III Unidade
	Data: 19 /09 /2023	Carga Horária: 80 min

Plano de Aula

Tema
Os Defensivos Agrícolas
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar funções orgânicas: Álcoois, Enóis, Fenóis e Éteres em paralelo com o estudo dos Defensivos Agrícolas Naturais.
Conteúdo Conceitual
<ul style="list-style-type: none"> • Funções Orgânicas Oxigenadas: Álcoois, Enóis, Fenóis e Éteres.
Metodologia

Esta aula será realizada com base na abordagem do segundo Momento Pedagógico: A organização do conhecimento. Inicialmente será mostrado aos alunos quais são as principais funções orgânicas e como elas estão divididas, dando ênfase na explicação das funções: Álcoois, Enóis, Fenóis e Éteres. Após finalizar esta etapa, será entregue a cada aluno um texto sobre a utilização da Arruda como defensivo no processo de armazenagem de grãos. Ao longo deste processo, será realizado um paralelo com o conteúdo estudado inicialmente, a partir da análise de um constituinte químico presente arruda. Por fim, será solicitado aos alunos para responderem um questionário e após isso entregar o mesmo ao professor. Ao longo da resolução, os alunos serão mediados pelo professor.

Recursos Metodológicos e Materiais

- Pincel
- Apagador
- Lousa
- Apostila

Avaliação

A avaliação será realizada com base na participação dos alunos.


Referências

PREVIERO, C. A.; LIMA JUNIOR, B. C.; FLORENCIO, L. K.; SANTOS, D. L. dos. **Receitas de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas**. Palmas: CEULP/ULBRA, 2010.

Conhecida pelos poderes energéticos e medicinais arruda deve ser prescrita com auxílio de especialistas. **G1**, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2021/02/16/conhecida-pelos-poderes-energeticos-e-medicinais-arruda-deve-ser-prescrita-com-auxilio-de-especialistas.ghtml>. Acesso em: 03 set. 2023.

ALMEIDA, A. de O.; SILVEIRA, J. V. W. da. Perspectivas da utilização de arruda (ruta graveolens) no armazenamento de grãos. **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica**, São Paulo: Blucher, p. 896-902, 2019. Disponível em: <https://pdf.blucher.com.br/chemicalengineeringproceedings/cobecic2019/EMN24.pdf>. Acesso em: 03 set. 2023.

BECHO, J. R. M.; MACHADO, H.; GUERRA, M. de O. Rutina–estrutura, metabolismo e potencial farmacológico. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais-Animais e**

	COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANE: PRADOSO)	
	Componente Curricular: Química	3º série do Ensino Médio
	Docente: Igor Alves Rocha	Período letivo: III Unidade
	Data: 26 /09 /2023	Carga Horária: 80 min

Plano de Aula

Tema
Os Defensivos Agrícolas
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar funções orgânicas: Aldeídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos e Ésteres em paralelo com o estudo dos Defensivos Agrícolas Naturais.
Conteúdo Conceitual
<ul style="list-style-type: none"> • Funções Orgânicas Carboniladas: Aldeídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos e Ésteres.
Metodologia
<p>Esta aula será realizada com base na abordagem do segundo Momento Pedagógico: A organização do conhecimento. Inicialmente será feito a apresentação das funções: Aldeídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos e Ésteres. Após finalizar esta etapa, os alunos irão assistir um vídeo sobre a utilização da planta Nim como Inseticida Natural. Após isso será entregue a cada aluno um texto sobre a utilização do Nim e da Urtiga como defensivos Naturais. Ao longo deste processo, será realizado um paralelo com o conteúdo estudado inicialmente, a partir da análise dos constituintes químicos presentes nestas espécies. Por fim, será solicitado aos alunos para responderem um questionário e após isso, entregar o mesmo ao professor. Ao longo da resolução, os alunos serão mediados pelo professor.</p>
Recursos Metodológicos e Materiais
<ul style="list-style-type: none"> • Pincel • Apagador • Lousa • Apostila • Notebook • Tv
Avaliação
A avaliação será por meio da aplicação de um questionário a ser respondido em sala de aula.
Referências


PREVIERO, C. A.; LIMA JUNIOR, B. C.; FLORENCIO, L. K.; SANTOS, D. L. dos. **Receitas de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas**. Palmas: CEULP/ULBRA, 2010.

SEAGRI. **Nim indiano é uma planta de mil e uma utilidades**. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/noticias/2009/04/13/nim-indiano-%C3%A9-planta-de-mil-e-uma-utilidades>. Acesso em: 20 set. 2023.

VIEIRA, Patrícia Maria da Silva. **Efeito nematocida da urtiga-maior e da urtiga-menor sobre o memétode-da-madeira-do-pinheiro (Bursaphelenchus xylophilus)**. 2013.

Chorume de urtigas – Aplicações e modos de preparação. **A senhora do monte**, 2013. Disponível em: <<https://asenhoramonte.com/2013/07/24/chorume-de-urtigas/>>. Acesso em: 20 set. 2023.

NIM BRASIL. **Saiba como controlar doenças e eliminar pragas da acerola com o uso do Nim Indiano**. Youtube, 04 set. 2016. Disponível em: https://youtu.be/tnsA8Gkv_L8?si=-tmDG7jKQen-9EZP. Acesso em 24 ago. 2023

	COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANE: PRADOSO)	
	Componente Curricular: Química	3º série do Ensino Médio
	Docente: Igor Alves Rocha	Período letivo: III Unidade
	Data: 03 /10 /2023	Carga Horária: 80 min

Plano de Aula

Tema
Os Defensivos Agrícolas
Objetivos
Apresentar as funções orgânicas: Aminas, amidas, nitrilas e nitrocomposto em paralelo com o estudo dos Defensivos Agrícolas Naturais.
Conteúdo Conceitual
<ul style="list-style-type: none"> Funções Orgânicas Nitrogenadas: Aminas, amidas, nitrilas e nitrocomposto.
Metodologia

Esta aula será realizada com base na abordagem do segundo Momento Pedagógico: A organização do conhecimento. Inicialmente será feito a apresentação das funções: Aldeídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos e Ésteres. Após finalizar esta etapa, será entregue a cada aluno um texto sobre o reaproveitamento da manipueira como fertilizante natural e sobre a aplicação da urtiga como defensivos Natural. Ao longo deste processo, será realizado um paralelo com o conteúdo estudado inicialmente, a partir da análise dos constituintes químicos presentes nestas espécies. Por fim, será solicitado aos alunos para responderem um questionário e após isso entregar o mesmo ao professor. Ao longo da resolução, os alunos serão mediados pelo professor.

Recursos Metodológicos e Materiais

- Pincel
- Apagador
- Lousa
- Apostila
- Notebook
- Tv

Avaliação

A avaliação será por meio da aplicação de um questionário a ser respondido em sala de aula.

Referências

GONZAGA, Adriana Dantas. Uso de manipueira de Mandioca (manihof esculentuciuntz) e extrato de Erva-de-Rato L. i erva-de-rato (Palicowea marcgravii st. Blnl) sobre o pulgão preto dos Do citros (toxopfera citricida kirkaldy) em condições experimentais, 2007.

SANTOS, Max Henrique Vieira dos et al. Uso da manipueira como fonte de potássio na cultura da alface (Lactuca sativa L.) cultivada em casa-de-vegetação. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, p. 729-733, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asagr/a/VTzwW9rXkffYBPZySZxKcGd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 de set. 2023.

ALMEIDA, Luis Alves de. Caracterização fitoquímica de Piper nigrum L. 2017.

SILVA, Valdir Carneiro. Intoxicação experimental por resíduo de mandioca (manihot esculenta crantz)(manipueira) em ovinos. 2017.



COLÉGIO POLIVALENTE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (ANE: PRADOSO)

Componente Curricular: Química **3º série do Ensino Médio**

Docente: Igor Alves Rocha **Período letivo:** III Unidade

Data: 10 /10 /2023 **Carga Horária:** 80 min

Plano de Aula

Tema
Os Defensivos Agrícolas
Objetivos
Preparar defensivos por meio da extração dos princípios ativos de espécies naturais.
Conteúdo Conceitual
<ul style="list-style-type: none"> • Funções Orgânicas e extração.
Metodologia
Inicialmente o professor irá apresentar a proposta da aula para os estudantes. Em seguida a turma será dividida em três equipes. Será entregue um roteiro do experimento para cada equipe e em seguida será feita a leitura do roteiro. Após realizar a prática, o professor realizará uma discussão sobre os resultados obtidos.
Recursos Metodológicos e Materiais
<ul style="list-style-type: none"> • Pincel • Apagador • Lousa • Apostila • Notebook • Tv
Avaliação
A avaliação será por meio da aplicação de um questionário a ser respondido em sala de aula.
Referências
<p>SANTOS, Paula et al. Utilização de extratos vegetais em proteção de plantas. Enciclopédia Biosfera, v. 9, n. 17, 2013. Disponível em: https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3227. Acesso em: 04 out. 2023</p> <p>AFFONSO, Raphael S. et al. Quantificação e Caracterização dos Principais Componentes do Extrato Etanólico de Cravo-da-Índia <i>Syzygium aromaticum</i> [L] Merr. et Perry. Revista Virtual de Química, v. 6, n. 5, p. 1316-1331, 2014. Disponível em: https://rvq-sub.s bq.org.br/index.php/rvq/article/view/715. Acesso em: 01 out. 2023</p> <p>ESPINOSA, Rafael Zorzenoni et al. Atividade alelopática de extrato aquoso de <i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden sobre alface (<i>Lactuca sativa</i> L.) e picão-preto (<i>Bidens pilosa</i> L.). Revista Valore, v. 4, p. 1-14, 2019. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/c679/a95214f7f199f9da4309e18792ca80d228e8.pdf. Acesso em: 01 out. 2023.</p>

