



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
DIRETORIA DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE QUÍMICA

ELISENE DOS SANTOS SILVA

**A QUÍMICA VERDE NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM DAS
PROPRIEDADES QUÍMICAS DE ALGUMAS PLANTAS MEDICINAIS UTILIZANDO
METODOLOGIAS ATIVAS**

PORTO FRANCO - MA
2023

ELISENE DOS SANTOS SILVA

**A QUÍMICA VERDE NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM DAS
PROPRIEDADES QUÍMICAS DE ALGUMAS PLANTAS MEDICINAIS UTILIZANDO
METODOLOGIAS ATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Química licenciatura em
EaD da Universidade Federal do Maranhão como
requisito parcial para obtenção do título de
Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Silva Bezerra

**PORTO FRANCO - MA
2023**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

dos Santos Silva, Elisene.

A QUÍMICA VERDE NO ENSINO MÉDIO: : UMA ABORDAGEM DAS
PROPRIEDADES QUÍMICAS DE ALGUMAS PLANTAS MEDICINAIS
UTILIZANDO METODOLOGIAS ATIVAS / Elisene dos Santos Silva.
- 2023.

53 p.

Orientador(a): Paulo Sergio Silva Bezerra.

Curso de Química, Universidade Federal do Maranhão,
Porto Franco- MA, 2023.

1. Metodologias Ativas. 2. Plantas Medicinais. 3.
Princípio Ativo. 4. Química Verde. I. Silva Bezerra,
Paulo Sergio. II. Título.

ELISENE DOS SANTOS SILVA

**A QUÍMICA VERDE NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM DAS
PROPRIEDADES QUÍMICAS DE ALGUMAS PLANTAS MEDICINAIS UTILIZANDO
METODOLOGIAS ATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Química licenciatura em
EaD da Universidade Federal do Maranhão como
requisito parcial para obtenção do título de
Licenciada em Química.

Aprovação em: / /

Prof. Dr. Paulo Sergio Silva Bezerra
ORIENTADOR

Profa. Dra. Sergiane de Jesus Rocha Mendonça
1º EXAMINADOR

Profa. Dra. Joselene Ribeiro de Jesus Santos
2º EXAMINADOR

Dedicatória

À meu querido e amado marido Rawllison, os mais profundos agradecimentos por estar sempre ao meu lado me dando forças e apoiando-me quando necessário. A minha filha Raylla, minha grandiosa companhia em todos os dias. A minha mãe Matilde, ao meu pai Ozael, e a meus queridos irmãos, Gislene, Gilson, Eliane, Pablo, Eduardo, José e Joseane. À minha sogra Francisca e minhas cunhadas, Ravylla e Raiane como forma de reconhecimento e gratidão por tudo que fizeram e fazem por mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida, por me dar força em todos os momentos, pois sempre que estamos próximos todo e qualquer obstáculo que venha a aparecer em meu caminho se faz pequeno, pois o senhor me traz coragem e mesmo que eu ache difícil não sinto medo de seguir pois sei que ele irá me amparar em todos os momentos.

Aos meus familiares, em especial a minha irmã Eliane e Gislene que com sua imensa sabedoria sempre me ajuda como pode, além de ser um grande exemplo de força e determinação. A minha sogra que também é um grande exemplo, sempre se dispões para o que for preciso.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Sergio Silva Bezerra, a quem tivemos a honra de ter como professor e Coordenador de curso, para mim é uma fonte de inspiração, agradeço por me aceitar como sua orientanda e me acompanha em mais essa jornada a fim de tornar possível a realização deste trabalho. Desejo que Deus conceda vida longa para que o senhor possa ser luz a muitos outros.

Agradeço a todos que contribuíram direta e indiretamente com a realização desse trabalho.

Muito obrigada.

*“Quando a educação não é libertadora, o
sonho do oprimido é ser o opressor”
Paulo Freire, 2009*

RESUMO

O ensino da Química se torna desafiador devido à necessidade de motivar os alunos e contextualizar o assunto estudado com o cotidiano dos estudantes, demonstrando sua relevância científica. Para isso, é importante sempre correlacionar os temas abordados mostrando sua aplicação no dia a dia. Assim, esse trabalho tem como objetivo, investigar as propriedades químicas de algumas plantas medicinais com base na Química Verde demonstrando a relevância científica do conhecimento cotidiano, através do uso de metodologias ativas para facilitar o aprendizado no ensino de Química Orgânica. A metodologia do trabalho foi baseada em pesquisas de campo e bibliográficas, para tanto, foram ministradas aulas aos alunos do terceiro ano do ensino médio no município de Lajeado Novo do Maranhão. As aulas realizadas têm por conteúdo a Química Orgânica, no qual foi explorado as propriedades químicas de algumas plantas medicinais com base na Química Verde, focando na identificação dos grupos funcionais presentes em um dos princípios ativos de cada planta. Aplicou-se o “Jogo das Plantas Medicinais”, como metodologia ativa a fim de facilitar o ensino e estimular os estudantes na aprendizagem. A avaliação dos resultados se deu por meio da aplicação de dois questionários: um inicial e outro final. Ao analisar os dados obtidos nessa pesquisa foi possível constatar que os alunos se empenharam nos assuntos de química quando eles conseguem ver aplicabilidade na vida cotidiana e no mecanismo de ensino fazendo uso de metodologias ativas fugindo assim do modelo tradicional. Uma grande parte dos estudantes obteve um maior aproveitamento dos conteúdos, bem como uma maior facilidade de compreensão após o jogo desenvolvido em sala. Então, pôde-se concluir que existe eficácia no ensino usando metodologias ativas com temas relevantes como a química verde.

Palavras-chave: Química Verde. Plantas Medicinais. Princípio Ativo. Metodologias Ativas.

ABSTRACT

Teaching Chemistry becomes challenging due to the need to motivate students and contextualize the subject matter with students' everyday lives, demonstrating its scientific relevance. For this purpose, it is important to always correlate the topics discussed, showing their application in daily life. Thus, this work aims to investigate the chemical properties of some medicinal plants based on Green Chemistry, demonstrating the scientific relevance of everyday knowledge through the use of active methodologies to facilitate learning in Organic Chemistry education. The methodology of the work was based on field and bibliographic research, and classes were given to third-year high school students in the municipality of Lajeado Novo do Maranhão. The classes conducted covered Organic Chemistry, in which the chemical properties of some medicinal plants based on Green Chemistry were explored, focusing on the identification of functional groups present in one of the active principles of each plant. The "Medicinal Plants Game" was applied as an active methodology to facilitate teaching and stimulate student learning. The evaluation of the results was carried out through the application of two questionnaires: an initial one and a final one. Analyzing the data obtained in this research, it was possible to observe that students engage more with chemistry topics when they can see applicability in everyday life and when teaching mechanisms make use of active methodologies, thus departing from the traditional model. A large proportion of students achieved better comprehension of the content and found it easier to understand after the game developed in the classroom. Therefore, it can be concluded that there is effectiveness in teaching using active methodologies with relevant topics such as green chemistry.

Keywords: Green Chemistry. Medicinal Plants. Active Methodologies. Active Principles.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cartões com os princípios ativo "Jogo das Plantas Medicinais".	31
Figura 2 - Cartões com imagem da planta e características "Jogo das Plantas Medicinais"...	32
Figura 3 - Alunos participando do jogo das plantas medicinais.....	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Plantas medicinais trabalhadas nas aulas e no jogo “Plantas Medicinais” com seus principais constituintes ativos e grupos funcionais.	21
Quadro 2 - Etapas da pesquisa	30

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de alunos e resposta por questionário.	33
Gráfico 2 - Sexo dos alunos.....	34
Gráfico 3 - Idade dos alunos.....	34
Gráfico 4 - Plantas medicinais e quantidade de alunos que já fizeram uso.....	36
Gráfico 5 - Forma que alunos e familiares fazem uso das plantas medicinais.	36
Gráfico 6 - Resposta questão I, questionário final.....	39
Gráfico 7 - Resposta questão I, questionário inicial	39
Gráfico 8 - Resposta questão II, questionário final.	40
Gráfico 9 - Resposta questão II, questionário inicial.....	40
Gráfico 10 - Resposta questão III, questionário inicial.	41
Gráfico 11 - Resposta questão III, questionário final	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Aplicação de metodologia ativa no ensino médio	15
2.2 A Química Verde e sua importância no ensino médio	16
2.3 Contextualização das Plantas Medicinais no Ensino de Química.....	18
2.4 Plantas Medicinais e seu Contexto Histórico	19
2.5 Princípio Ativo e Propriedades Químicas de algumas plantas medicinais	20
2.5.1 Babosa (Aloe Vera)	22
2.5.2 Camomila	23
2.5.3 Hortelã	23
2.5.4 Gengibre	24
2.5.5 Pimenta Malagueta	24
2.5.6 Erva Doce	25
2.5.7 Canela	26
2.5.8 Cravo da Índia	26
3 OBJETIVOS	28
3.1 Objetivo Geral	28
3.2 Objetivos Específicos.....	28
4 METODOLOGIA.....	29
4.1 Questionários Realizados	30
4.2 Jogo das Plantas Medicinais	31
5 RESULTADOS	33
5.1 Pesquisa com alunos de Lajeado Novo	33
5.2 Análise e discussão do Questionário Inicial	35
5.3 Participação dos Alunos no “Jogo das Plantas Medicinais”.	37
5.4 Comparativo entre conhecimentos prévios em Química Orgânica e conhecimentos adquiridos durante a pesquisa.	38

6 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICES	47
APÊNDICE A – Questionário Inicial.....	47
APÊNDICE B – Questionário Final.....	49
APÊNDICE C – Cartões do Jogo das Plantas Medicinais adaptado de TRINDADE, E. O. D.	50
APÊNDICE D – Cartões Com Princípios Ativo do Jogo das Plantas Medicinais adaptado de TRINDADE, E. O. D.	52

1 INTRODUÇÃO

A motivação dos alunos do ensino médio em relação à Química é uma questão desafiadora, é preciso estimular o interesse dos estudantes através da abordagem dos conteúdos por diferentes formas, pois a maneira como uma informação é transmitida desempenha um papel crucial na receptividade e compreensão do conteúdo, podendo tanto facilitar a compreensão quanto causar o efeito oposto. As metodologias ativas são uma valiosa aliada para enfrentar esse desafio, pois oferecem suporte e auxiliam na diversificação das abordagens. Elas têm o potencial de envolver os alunos e facilitar a compreensão dos conteúdos. “A motivação para estudar e aprender química, pode ser alcançada com a elaboração de um material didático que seja potencialmente significativo” (SANTOS et al., 2013).

O termo “*Química verde*” refere-se a uma ciência que foi moldada e desenvolvida ao longo de vários anos até chegar no conceito e princípios estabelecidos como conhecemos hoje. Teve como premissas iniciais as preocupações com o meio ambiente, através da busca para minimizar os impactos ambientais causados por atividades industriais que geram algum tipo de resíduo tóxico. A química verde de acordo com Capela Ramos (2009, p.11)**apud** foi definida por Paul Anastas e Pietro Tundo como: “A invenção, desenvolvimento e aplicação de produtos químicos e processos, para reduzir ou eliminar, o uso e a geração de substâncias perigosas à saúde humana e ao meio ambiente”.

Por meio de metodologias ativas no ensino de Química Orgânica, a temática “Química Verde”, foi explorada, com o objetivo de investigar as propriedades químicas de determinadas plantas medicinais. Além disso, deve-se demonstrar a relevância científica do conhecimento cotidiano por meio de rotas alternativas menos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, valorizar o conhecimento popular por meio do estudo das propriedades químicas de plantas medicinais, e utilizar metodologias ativas para facilitar o aprendizado no ensino de Química.

Analisar cientificamente propriedades químicas de plantas medicinais é uma forma de estimular os educandos a buscarem conhecimento científico pois, o uso de propriedade medicinais das plantas faz parte do cotidiano dos estudantes. Fornecer embasamento científico que comprovem a eficácia de algumas plantas na prática é uma forma de estimular os alunos a procurarem sempre uma base científica nas coisas do dia a dia. Ressaltando que o uso das propriedades de plantas medicinais é uma alternativa com menor custo e menos danosa à saúde. Autores como Abrantes (2007) fala da pesquisa científica, como um ato de

conhecimento, que ocorre por meio da interação prática entre o sujeito e o objeto. É uma abordagem teórica que permite ao sujeito compreender e apreender o objeto em questão, manifestando principalmente a natureza social do sujeito.

Para a elaboração deste trabalho, foram conduzidas pesquisas de campo e revisões bibliográficas sobre a Química Verde e as propriedades químicas de determinadas plantas medicinais com foco para alguns princípios ativos. O objetivo principal foi estabelecer conexões entre os conteúdos estudados em sala de aula e diversas aplicações no cotidiano, mostrando aos estudantes como aplicar o conhecimento adquirido durante as aulas no dia a dia, com intuito de despertar o interesse e a motivação dos alunos, mostrando a relevância da Química em suas vidas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aplicação de metodologia ativa no ensino médio

Metodologias ativas são abordagens de ensino e aprendizagem que colocam o aluno como protagonista do processo educacional, estimulando sua participação ativa e engajamento. Ao contrário do ensino tradicional, que se baseia principalmente em aulas expositivas e passivas, as metodologias ativas buscam envolver os estudantes de maneira mais ativa, promovendo a construção do conhecimento de forma significativa. Raulino e Silva (2021) falam da importância desse método de ensino na atualidade:

“Diante dos desafios impostos pelo mundo do trabalho na atualidade, proporcionar condições para que os alunos sejam autônomos, tanto na aquisição de conhecimento quanto na resolução de problemas, questionadores, que saibam trabalhar em grupo e convivam bem com a diversidade são pontos essenciais na formação dos futuros profissionais” (RAULINO; SILVA, 2021).

Os autores Dumont; Carvalho e Neves (2016) também falam dessa necessidade de mudança nas metodologias de ensino, pois o advento das novas tecnologias e o surgimento das redes sociais, intensificaram a velocidade de comunicação entre os jovens, resultando em uma nova realidade virtual. Segundo eles, uma das consequências dessa transformação é que a sala de aula, outrora considerada o centro do conhecimento, tornou-se monótona e antiquada. Assim, tornou-se imprescindível alterar a dinâmica da aula, a forma de ensinar, e a tecnologia associada a metodologias ativas é um meio de proporcionar essa mudança.

Segundo Raulino e Silva (2021) o ensino de química, ao procurar explicar como ocorrem os diversos fenômenos da natureza, representa uma disciplina de relevante aplicação. No entanto, sua linguagem peculiar e própria pode dificultar, em muitas ocasiões, a aprendizagem por parte do aluno. Dumont *et al* demonstraram satisfação com os resultados ao aplicar metodologias ativas no ensino de química em turmas do ensino médio por meio do método Peer Instruction (PI) ou “instrução pelos pares”, afirmando que “é recompensador observar a mudança na dinâmica da aula, presenciando a discussão dos conteúdos pelos alunos e a postura ativa dos mesmos no processo de aprendizagem” (DUMONT; CARVALHO; NEVES, 2016).

Os métodos ativos favorecem a interação dentro sala de aula, seja entre aluno professor, seja aluno-aluno. Em vez do estudante apenas se sentar em sua cadeira e ficar em silêncio, abre espaço para momentos de discussão e trocas de ideias. Respeitando sempre a

opinião do próximo. Esses instantes de interação produzem no aluno a reflexão, argumentação e a expressar seu ponto de vista (LOVATO, 2018). Por fim, devemos destacar o papel docente nas metodologias ativas. Esse, tem como função principal ser apenas um mediador para que o processo de ensino\aprendizagem seja efetivado. Em seu trabalho Lovato (2018) afirmam que o docente deve “provocar, desafiar ou ainda promover as condições de construir, refletir, compreender, transformar, sem perder de vista o respeito a autonomia e dignidade deste outro.”

2.2 A química verde e sua importância no ensino médio

A “Química Verde” foi também um reflexo do movimento ambientalista moderno, iniciado na década de 1960, que ganhou força em 1962, com conceito de Desenvolvimento Sustentável. As preocupações iniciais que preconizou seu surgimento iniciaram-se quando as indústrias químicas dentro do contexto do modelo capitalista industrial moderno, começaram a desempenhar um papel significativo no aumento da toxicidade e na consequente devastação do meio ambiente. Isso se deve principalmente à poluição das águas e do ar, que tem levado a um aumento cada vez maior de desastres naturais, aquecimento global e extinção de espécies vegetais e animais. Esses efeitos prejudiciais têm um impacto direto na qualidade de vida e na saúde humana (SANDRI & SANTIN FILHO, 2019).

Ao longo de seu desenvolvimento diversos autores contribuíram para a formulação de princípios elementares que definissem essa nova ciência, esses princípios são passos que devem ser seguidos para que a química verde seja implementada (LENARDÃO et al., 2003) “em uma indústria ou instituição de ensino e/ou pesquisa na área de química”:

- 1. Prevenção.** Evitar a produção do resíduo é melhor do que o tratar ou “limpá-lo” após sua geração.
- 2. Economia de Átomos.** Deve-se procurar desenhar metodologias sintéticas que possam maximizar a incorporação de todos os materiais de partida no produto.
- 3. Síntese de Produtos Menos Perigosos.** Sempre que praticável, a síntese de um produto químico deve utilizar e gerar substâncias que possuam pouca ou nenhuma toxicidade à saúde humana e ao ambiente.
- 4. Desenho de Produtos Seguros.** Os produtos químicos devem ser desenhados de tal modo que realizem a função desejada e ao mesmo tempo não sejam tóxicos.
- 5. Solventes e Auxiliares mais seguros.** O uso de substâncias auxiliares (solventes, agentes de separação, secantes etc.) precisa, sempre que possível, tornar-se desnecessário e, quando utilizadas, estas substâncias devem ser ineficazes.
- 6. Busca pela Eficiência de Energia.** A utilização de energia pelos processos químicos precisa ser reconhecida pelos seus impactos ambientais e econômicos e deve ser minimizada. Se possível, os processos químicos devem ser conduzidos à temperatura e pressão ambientes.

7. Uso de Fontes Renováveis de Matéria-Prima. Sempre que técnica e economicamente viável, a utilização de matérias-primas renováveis deve ser escolhida em detrimento de fontes não renováveis.

8. Evitar a Formação de Derivados. A derivatização desnecessária (uso de grupos bloqueadores, proteção/desproteção, modificação temporária por processos físicos e químicos) deve ser minimizada ou, se possível, evitada, porque estas etapas requerem reagentes adicionais e podem gerar resíduos.

9. Catálise. Reagentes catalíticos (tão seletivos quanto possível) são melhores que reagentes estequiométricos.

10. Desenho para a Degradação. Os produtos químicos precisam ser desenhados de tal modo que, ao final de sua função, se fragmentem em produtos de degradação inócuos e não persistam no ambiente.

11. Análise em Tempo Real para a Prevenção da Poluição. Será necessário o desenvolvimento futuro de metodologias analíticas que viabilizem um monitoramento e controle dentro do processo, em tempo real, antes da formação de substâncias nocivas.

12. Química Intrinsecamente Segura para a Prevenção de Acidentes. As substâncias, bem como a maneira pela qual uma substância é utilizada em um processo químico, devem ser escolhidas a fim de minimizar o potencial para acidentes químicos, incluindo vazamentos, explosões e incêndios.

Com base em seus princípios, podemos afirmar que a Química Verde representa a Química da sustentabilidade. No contexto da inclusão da sustentabilidade no currículo do ensino médio, a disciplina de química desempenha um papel crucial na formação cidadã dos estudantes, oferecendo-lhes a oportunidade de adquirir um conhecimento sólido sobre a influência da química e seus efeitos no meio ambiente. Essa abordagem visa conscientizar os alunos sobre a importância de práticas sustentáveis na química e estimular a reflexão sobre seu papel como cidadãos responsáveis na preservação do meio ambiente (SANDRI & SANTIN FILHO, 2019).

Diante das grandes transformações na sociedade e das discussões sobre a relação socioambiental, os currículos do ensino médio passaram por adaptações necessárias, incluindo a problemática do meio ambiente como um ponto obrigatório a ser abordado no conhecimento escolar. Essa abordagem visa promover a formação cidadã dos alunos, e, nesse contexto, os princípios da Química Verde devem ser incorporados, apresentando aos estudantes uma perspectiva de uma química sustentável e segura (CASSIANO e ECHEVERRÍA, 2014).

Eilks e Rauch (2012) apresentam três modelos possíveis de integração da química verde no currículo e nas práticas curriculares, desde as últimas fases da educação básica até a educação superior:

- **Modelo 1: Princípios da química verde aplicados à experimentação** - Nesse modelo, a intenção é que os alunos reconheçam e comparem as mudanças introduzidas nos procedimentos de atividades experimentais, compreendendo sua importância para o meio socioambiental.

- **Modelo 2: Desenvolvimento de estratégias de sustentabilidade no ensino de Química** - Este modelo visa facilitar a aprendizagem do conteúdo de Química por meio de exemplos de produtos e processos atuais, oferecendo apoio cognitivo suficiente para que o aluno construa uma compreensão complexa, incluindo os impactos econômicos, sociais e ecológicos por trás da aplicação tecnológica de um conteúdo Química.
- **Modelo 3: Educação Química como parte de um projeto escolar para o Desenvolvimento Sustentável** - O objetivo desse modelo é permitir que os alunos adquiram experiência na busca do Desenvolvimento Sustentável, através de ações e tomada de decisões que possam impactar suas vidas e o ambiente ao seu redor.

O conteúdo dos livros didáticos utilizados nas instituições de ensino médio incorpora de forma explícita e implícita os princípios da Química Verde. Em algumas unidades, eles abordam problemáticas contextualizadas aos conteúdos específicos da química, com o propósito de estimular a reflexão sobre ações e buscar novas alternativas para solucionar questões socioambientais, tanto no Brasil como no mundo (SANDRI & SANTIN FILHO, 2019).

2.3 Contextualização das plantas medicinais no ensino de química

A Química permeia todas as existências, tornando-se um meio essencial para a interpretação e utilização do mundo físico" (BRASIL. PCN, 2000, p.31). Por trás de cada objeto e processo, existe uma explicação química relacionada à sua composição e funcionamento. Essa conexão entre o conteúdo estudado em sala de aula e o cotidiano é evidente, demonstrando aos estudantes como aplicar o conhecimento adquirido no dia a dia.

A contextualização das plantas medicinais no ensino de Química se dá por meio do estudo de suas propriedades químicas e princípios ativos, exemplificando conceitos com fatos ou situações cotidianas. Essa abordagem promove uma aprendizagem que valoriza a aplicação dos conhecimentos na vida pessoal, projetos de vida e no mundo do trabalho, incentivando o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de diversas questões do cotidiano (BRASIL, BNCC, 2017, p.549).

O aprendizado de Química no Ensino Médio deve proporcionar aos alunos uma compreensão abrangente e integrada das transformações químicas no mundo físico, embasada em fundamentos científicos. A partir disso, eles podem julgar criticamente as informações

provenientes da tradição cultural, mídia e escola, tomando decisões autônomas como indivíduos e cidadãos (BRASIL. PCN, 2000, p.31).

O Brasil, com sua vasta biodiversidade e socio diversidade, possui práticas culturais próprias relacionadas ao uso terapêutico das plantas medicinais. É crucial promover o resgate, reconhecimento e valorização dessas práticas tradicionais e populares como elementos para a promoção da saúde, em consonância com as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (BRASIL, Ministério da Saúde, 2016, p.101).

A utilização da temática "Plantas Medicinais" no ensino de Química Orgânica é uma maneira de fomentar esse resgate das práticas tradicionais, trazendo o conhecimento científico para a sala de aula e capacitando os estudantes a formarem opiniões críticas com bases sólidas sobre assuntos relevantes à sua vivência (TRINDADE, 2017, p.12).

2.4 Plantas medicinais e seu contexto histórico

Conforme o Ministério da Saúde, “planta medicinal é uma espécie vegetal, cultivada ou não, utilizada com propósitos terapêuticos, segundo a Organização Mundial de Saúde” (BRASIL, Ministério da Saúde, 2016). A definição da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2002) esclarece que toda planta que, administrada ao homem ou animal, por qualquer via ou forma, exerça alguma ação terapêutica é considerada uma planta medicinal. Apesar do crescente desenvolvimento da medicina moderna, as estatísticas demonstram que o uso de plantas medicinais ainda é bastante presente.

A utilização de plantas com fins medicinais remonta aos primórdios da humanidade, sendo uma das mais antigas formas de prática medicinal. Antigamente, quando não existiam medicamentos, as plantas da natureza eram a única forma de tratamento disponível (VEIGA JUNIOR, 2005).

Conforme Brasil, Ministério da Saúde, (2016), as plantas desempenham um papel fundamental nas práticas populares e tradicionais, sendo usadas como remédios caseiros e comunitários, o que é conhecido como medicina tradicional. Além de sua riqueza genética, o Brasil possui uma diversidade cultural e étnica abundante, resultando em um acúmulo considerável de conhecimentos e tecnologias tradicionais transmitidos de geração em geração, incluindo o vasto acervo de conhecimentos sobre o manejo e uso de plantas medicinais.

Atualmente, a medicina popular desperta interesse entre pesquisadores em busca de novos princípios ativos (LORENZI; MATOS, 2008). O uso de plantas medicinais para fins terapêuticos está crescendo entre todas as classes sociais, incluindo aqueles com maior poder

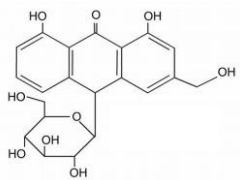
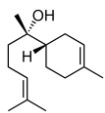
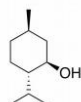
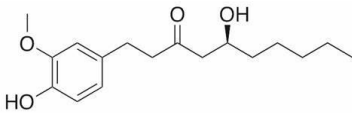
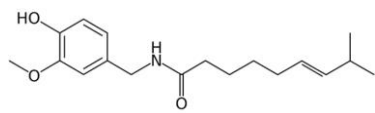
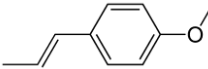
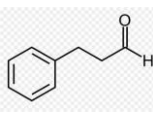
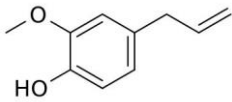
aquisitivo, que buscam opções terapêuticas mais saudáveis (CAVAGLIER; MESSEDER, 2014). Esse aumento é resultado da disseminação de informações através das mídias sociais, tornando a diversidade de informações acessível a muitas pessoas. Ao contrário do passado, quando o conhecimento sobre o uso de plantas medicinais era transmitido de geração em geração.

Entretanto, essa ampla disseminação de conhecimento pode resultar em informações distorcidas sobre o uso de plantas medicinais, o que representa riscos à saúde da população. Considerando isso, em 2006, foi criada a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (Decreto nº 5.813/2006) e suas diretrizes foram detalhadas no Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) (Portaria Interministerial nº 2.960/2008). O objetivo dessas políticas é garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade e o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (BRASIL. Ministério da Saúde, 2016, p.25).

2.5 Princípio ativo e propriedades químicas de algumas plantas medicinais

O Quadro 1 apresenta as plantas medicinais exploradas nas aulas e no jogo "**Plantas Medicinais**", junto com seus principais constituintes ativos e os grupos funcionais associadas a cada princípio ativo. O quadro inclui imagens das plantas medicinais, o princípio ativo estudados, o nome científico das plantas e os respectivas grupos funcionais presentes em cada constituinte ativo abordado.

Quadro 1 - Plantas medicinais trabalhadas nas aulas e no jogo “Plantas Medicinais” com seus principais constituintes ativos e grupos funcionais.

Planta Medicinal	Nome Científico	Princípio Ativo Estudado	Grupo Funcional
Babosa 	<i>Aloe vera</i>	Aloína 	Álcool, Cetona, Fenol, Éter.
Camomila 	<i>Matricaria recutita</i>	Bisabolol 	Álcool.
Hortelã 	<i>Mentha crispata</i>	Menthol 	Álcool.
Gengibre 	<i>Zingiber officinale</i>	Gingerol 	Fenol, Éter, Cetona, Álcool.
Pimenta Malagueta 	<i>Capsicum frutescens</i>	Capsaicína 	Fenol, Éter, Amida.
Erva Doce 	<i>Pimpinella anisum</i>	Anetol 	Éter.
Canela 	<i>Cinamomum verum</i>	Cinamaldeído 	Aldeído.
Cravo da India 	<i>Syzygium aromaticum</i>	Eugenol 	Fenol, Éter.

2.5.1 Babosa

Planta medicinal com fins terapêuticos, popularmente conhecida como babosa, contém 75 constituintes potencialmente ativos: vitaminas, enzimas, minerais, açúcares, lignina, saponinas, ácidos salicílicos e aminoácidos (SURJUSHE et al., 2008).

Vitaminas: Contém vitaminas A (betacaroteno), C e E, que são antioxidantes. Ele também contém vitamina B12, ácido fólico, e colina. Antioxidante neutraliza os radicais livres.

Enzimas: Contém 8 enzimas: aliiase, fosfatase alcalina, amilase, bradiginase, carboxipeptidase, catalase, celulase, lipase e peroxidase. A bradiginase ajuda a reduzir a inflamação excessiva quando aplicada à pele topicamente, enquanto outras ajudam na quebra de açúcares e gorduras.

Minerais: Fornece cálcio, cromo, cobre, selênio, magnésio, manganês, potássio, sódio e zinco. Eles são essenciais para o bom funcionamento de vários sistemas enzimáticos em diferentes vias metabólicas e poucos são antioxidantes.

Açúcares: Fornece monossacarídeos (glicose e frutose) e polissacarídeos: (glucomananos/polimananos). Estes são derivados da camada de mucilagem da planta e são conhecidos como mucopolissacarídeos. O monossacarídeo mais proeminente é o manose-6-fosfato, e os polissacarídeos mais comuns são chamados de glucomananos [manano beta-(1,4)-acetilado]. Acemanano, um glucomanano proeminente também foi encontrado. Recentemente, uma glicoproteína com propriedades antialérgicas, chamada alprogenio e novo composto anti-inflamatório, C-glucosil cromona, foi isolada do gel de Aloe vera.^{7,8}

Antraquinonas: Fornece 12 antraquinonas, que são compostos fenólicos tradicionalmente conhecidos como laxantes. Aloína e emocina atuam como analgésicos, antibacterianos e antivirais.

Ácidos graxos: Ele fornece 4 esteroides vegetais; colesterol, campesterol, β -sisosterol e lupeol. Todos estes têm ação anti-inflamatória e lupeol também possui propriedades antissépticas e analgésicas.

Hormonas: Auxinas e giberellinas que ajudam na cicatrização de feridas e têm ação anti-inflamatória.

Outros: Ele fornece 20 dos 22 aminoácidos humanos necessários e 7 dos 8 aminoácidos essenciais. Ele também contém ácido salicílico que possui propriedades anti-inflamatórias e antibacterianas. A lignina, uma substância inerte, quando incluída em preparações tópicas, aumenta o efeito penetrante dos outros ingredientes na pele. As saponinas que são as substâncias sabonetes formam cerca de 3% do gel e têm propriedades de limpeza e antissépticas.

2.5.2 Camomila

A camomila tem sido empregada ao longo dos séculos na medicina tradicional devido às suas propriedades sedativas, espasmolíticas, anti-inflamatórias, hepatoprotetoras e cicatrizantes. Essa planta é comumente utilizada na forma de chá, sendo ingerida por via oral para aliviar mal-estar no estômago, má digestão e nervosismo. Além disso, a camomila pode ser aplicada externamente para tratar hemorroidas, feridas na mucosa da boca e cicatrizes na pele (BEZERRA, 2009). Dentre seus principais constituintes ativos, encontram-se:

Óleos essenciais: A camomila contém óleos essenciais ricos em compostos como bisabolol, bisabolol oxides A e B, óxido de matricarina, camazuleno e farneseno, que são responsáveis por suas propriedades anti-inflamatórias e calmantes.

Flavonoides: A planta também é rica em flavonoides, como a apigenina, luteolina e quercetina, que possuem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias.

Cumarinas: Outro grupo de compostos encontrados na camomila são as cumarinas, como a umbeliferona, que podem contribuir para suas propriedades relaxantes e sedativas. Os principais constituintes do óleo essencial da camomila incluem o bisabolol, bisabolol óxidos A e B, alcançando um teor de 78%, o camazuleno atinge teores entre 1-15%, os farnescenos de 12-28%, espatulenol e os espiro éteres Z e E 8-20% (OLIVEIRA, 2012).

2.5.3 Hortelã

As folhas de hortelã possuem propriedades antifúngicas e analgésicas, além de atuarem como tônico auxiliando no processo de digestão. A menta também contribui na redução das gorduras ingeridas, sendo indicada após as refeições. Além da ação analgésica que proporciona alívio das dores, a menta é conhecida por reduzir os sintomas de náuseas e possuir propriedades diuréticas que auxiliam na diminuição de líquidos e inchaço. Seu aroma ajuda a descongestionar as vias respiratórias, reduzir o estresse e melhorar a saúde bucal. Outros tratamentos referem-se à asma e alergias. O mentol é um dos principais componentes encontrados nos óleos essenciais da menta (hortelã), e por isso essa planta é amplamente utilizada em produtos de higiene, cosméticos, produtos alimentícios e temperos aromatizantes (DA SILVA, 2019).

Os benefícios do uso da hortelã são vastos, tornando-a uma erva completa. Suas propriedades ativas apresentam concentrações variáveis, dependendo da espécie utilizada. Dentre essas propriedades, destacam-se os óleos essenciais (1 a 4%), como o mentol, Mentona, acetato de mentilo, pulejona, limoneno, cineol, além de taninos, flavonoides, terpenos (cariofileno, bisabolol) e outros componentes como princípios amargos, ácidos fenólicos (rosmarínico, clorogênico, cumarínico, cafeico e ferúlico), colina, cetonas, vitaminas C e D, minerais, carotenóides, entre outros (FITOTERAPIA MENTAS – *Mentha* spp, 2008).

2.5.4 Gengibre

A composição do gengibre pode variar dependendo da região geográfica em que foi cultivado, mas, de maneira geral, seus componentes principais são os óleos essenciais, que compõem de 1% a 3% do composto. Esses óleos essenciais, especialmente os sesquiterpenos, conferem o cheiro marcante e característico do gengibre, além de possuírem propriedades terapêuticas antimicrobianas, características do rizoma fresco. Além dos óleos essenciais, o gengibre contém outros constituintes, como d-canfeno, felandreno, zingibereno, cineol, citral, borneal, gingerol e resinas. O *Zingiber officinale* também é uma importante fonte de nutrientes, incluindo açúcares, proteínas, vitaminas do complexo B, vitamina C, minerais, hidratos de carbono, gorduras, ceras, oleoresinas extraíveis e a enzima zingibaína. Esses componentes contribuem para o bom funcionamento do organismo humano e ajudam na prevenção de doenças (NICÁCIO *et al.*, 2018).

2.5.5 Pimenta Malagueta

As pimentas apresentam elevados valores vitamínicos e são fontes de antioxidantes naturais, como a vitamina C, os carotenoides com atividade provitamina A, a vitamina E e as vitaminas do complexo B, além de compostos fenólicos. Dentre os principais componentes químicos encontrados nas pimentas, destacam-se os capsaicinoides, os carotenoides, o ácido ascórbico (vitamina C), a vitamina A e tocoferóis, cujas concentrações podem variar conforme o genótipo e grau de maturação da pimenta. A pungência ou ardência é a característica principal das pimentas e está diretamente relacionada com a concentração dos capsaicinoides. Os teores de capsaicina e oleorresina podem variar conforme a cultivar, local de cultivo, grau de maturação e armazenamento pós-colheita das pimentas (PINTO, DE OLIVEIRA PINTO; DONZELES, 2013).

2.5.6 Erva Doce

A erva-doce possui diversos constituintes ativos, que contribuem para suas propriedades terapêuticas e aroma característico. Alguns dos principais constituintes ativos da erva-doce incluem:

Fenchona: É um composto encontrado nas sementes de erva-doce, com atividade antiespasmódica.

Foeniculina: É um óleo essencial presente nas sementes da planta, com propriedades antimicrobianas. Cumarinas: São compostos que contribuem para as propriedades calmantes da erva-doce.

Flavonoides: São antioxidantes naturais presentes na planta, que contribuem para sua ação antioxidante.

Vitamina C: A erva-doce contém vitamina C, que também contribui para suas propriedades antioxidantes.

Esta planta possui um aroma adocicado atribuído à presença da molécula denominada anetol que também apresenta propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias., a qual confere esse aroma característico a várias plantas. A erva-doce apresenta propriedades calmantes, digestivas, antioxidantes e pode auxiliar na regulação do sono (LINHARES et al., 2022).

Os constituintes ativos podem variar em concentração dependendo da parte da planta utilizada, bem como fatores como a localização geográfica e o método de cultivo. É essa combinação de compostos que confere à erva-doce suas diversas propriedades terapêuticas e seu uso em diferentes preparações medicinais e culinárias.

2.5.7 Canela

A canela é amplamente utilizada como especiaria e na medicina tradicional à base de ervas. Seus constituintes químicos mais importantes incluem óleos voláteis, como o cinamaldeído, eugenol e ácido cinâmico, além de mucilagem, diterpenos e proantocianidinas. O cinamaldeído, que corresponde a cerca de 60-75% do óleo essencial de canela, é considerado o principal componente ativo. Os óleos voláteis da canela possuem diversas atividades biológicas, como ação antimicrobiana de amplo espectro, propriedades antioxidantes e antiapoptóticas. Além disso, demonstram efeitos antidiabéticos, anticancerígenos, antitumorais e são capazes de inibir a neuroinflamação. Também apresentam atividade cicatrizante e atuam como mediadores de monócitos e macrófagos. Estudos mostraram que o óleo essencial de canela, especialmente o cinamaldeído, apresenta baixa toxicidade para os seres humanos. Essa diversidade de propriedades torna a canela uma planta com grande potencial terapêutico e segurança para uso em diferentes contextos (SILVA et al., 2018).

2.5.8 Cravo da Índia

O óleo essencial de cravo-da-índia, conhecido por seu alto teor de eugenol, exibe propriedades antissépticas, bactericidas, fungicidas e parasiticidas. O eugenol é o componente predominante, constituindo entre 60% a 80% da composição química do extrato de cravo-da-índia (VALENTE et al., 2006).

Conforme (CODE, Selo Hon, 2020), **O cravo da índia é muito utilizado na cozinha brasileira, essa especiaria pode ser aproveitada *in natura*, através do chá ou até mesmo em forma de óleo. Por isso, é utilizada de maneira interna e externa e não se restringe à culinária possuindo inúmeros benefício.**

Cuida da saúde bucal: A manutenção da saúde dos dentes é um dos principais benefícios do cravinho, pois ele tem propriedades antissépticas, analgésicas, antibactericidas e antinociceptivas. Isso significa dizer que o consumo limpa a boca, combate bactérias e inibe dores.

Protege o fígado: Ainda graças ao eugenol, o fígado pode ser protegido contra lesões. Assim como todas as partes do corpo, esse órgão também pode sofrer com o estresse oxidativo, principalmente decorrente do uso de medicamentos.

Combate micro-organismos: O mesmo composto responsável pelos benefícios já citados também é capaz de controlar bactérias e fungos, favorecendo a saúde de quem consome essa especiaria.

Evita e trata problemas gastrointestinais: Além de combater bactérias responsáveis por problemas gastrointestinais, o cravinho também auxilia o sistema gastro com suas fibras. Com esse composto, ele consegue tratar casos de diarreia, melhorar o funcionamento intestinal e reduzir o risco de câncer de cólon.

Favorece a saúde do coração: Por ser antioxidante, o tempero consegue impedir a atividade degenerativa dos radicais livres sobre as células. Com isso ele inibe doenças como câncer, mal de Parkinson e problemas cardiovasculares.

Fortalece o imunológico: Esse efeito só é possível graças à atividade anti-inflamatória do óleo de cravo da Índia. Quando inalado, esse produto natural limpa as vias respiratórias, agindo como um expectorante.

Emagrece: Assim como o gengibre e a canela, o cravinho é considerado um alimento termogênico. Isso significa dizer que ele demanda mais energia para ser digerido pelo organismo, por isso exige um maior gasto calórico durante a digestão.

Aumenta a libido: A fama de afrodisíaco do cravinho não é a toa, pois ele atua no Sistema Nervoso Central (SNC) estimulando a libido através de compostos fenólicos e esteroídicos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Incentivar a Investigação e aprendizagem das propriedades químicas de determinadas plantas medicinais com base na Química Verde.

3.2 Objetivos específicos

- Demonstrar a relevância científica do conhecimento popular por meio de rotas alternativas menos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente.
- Valorizar o conhecimento popular por meio do estudo das propriedades químicas de plantas medicinais.
- Utilizar metodologias ativas para facilitar o aprendizado no ensino de Química usando o lúdico.
- Incentivar os alunos a conhecerem benefício de plantas medicinais através do conhecimento de química orgânica.

4 METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho foi dividida em três partes, a primeira foi realizada por meio de pesquisas exploratórias, produzidas através de um levantamento bibliográfico, sendo que, o critério usado para a escolha desse material, foi a utilização de filtros de pesquisas disponível no google acadêmico, scielo, diretórios acadêmicos, sites governamentais, entre outros.

Este trabalho consistiu em uma pesquisa de caráter exploratório, com apresentações de análises qualitativas e quantitativas, pois busca associar conhecimentos do saber popular sobre plantas medicinais com a Química estudada em sala, através do estudo das propriedades químicas e princípios ativo das plantas medicinais, promovendo assim a valorização desses saberes e acrescentando um caráter científico, com intuito de tornar os alunos mais crítico para formar suas próprias opiniões fundamentando o conhecimento em base sólida. Bem como facilitar o ensino de Química com base no uso de algumas metodologias ativas como: jogos, apresentações de slide, vídeos. Como forma de despertar nos discentes o interesse e a motivação na disciplina de Química, de modo que os conteúdos sejam facilmente compreendidos e comecem a estar presentes de forma mais consciente no dia a dia desses alunos.

Em seguida, foram ministradas aulas em uma turma do 3º ano do ensino médio, da escola Professor Carlos Alberto Monteiro de Macedo, esta é a única escola de ensino médio localizada no município de Lajeado Novo do Maranhão, recebe alunos da cidade e região. A turma escolhida para desenvolver a pesquisa possuía 40 alunos matriculados, porém em média houve presentes 30 estudantes. A inserção da metodologia se deu no mês de março de 2023, os procedimentos da pesquisa foram divididos e aplicados em quatro aulas, sendo estudadas um total de oito plantas medicinais, focando em analisar especificamente um único constituinte ativo de cada planta. E por último, houve a aplicação de um jogo de cartas que foi confeccionado em papel A4, conforme consta no tópico 4.2 Jogo das plantas medicinais. A metodologia aplicada foi avaliada por dois questionários constituídos de perguntas objetivas e subjetivas, sendo esses apresentados nos apêndices A, B, C e D. Toda a performance da atividade seguiu de acordo com etapas constante no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 - Etapas da pesquisa

1° Aula	Nesse momento foi realizada apresentação pessoal aos alunos, bem como a forma que a pesquisa seria realizada. Em seguida iniciou-se apresentação do tema e levantamento de um debate sobre os conhecimentos que possuíam a cerca desse assunto, para que cada aluno compartilhasse um pouco do que sabia. Finalizou-se a primeira aula com a aplicação do questionário inicial.
2° Aula	Aula sobre “Plantas medicinais” com foco nos grupos funcionais constando no princípios ativo de algumas plantas medicinais, a qual contou com apresentação de um vídeo sobre plantas bioativas. Disponível em: Plantas Bioativas - YouTube .
3° Aula	Continuação da segunda aula, apresentação de um vídeo sobre identificação de grupos funcionais disponível em: FUNÇÕES ORGÂNICAS: identifique sem medo!!! - YouTube . Realização de exercício focando na identificação dos grupos funcionais de princípios ativo de plantas medicinais.
4° Aula	Realização do “Jogo das Plantas Medicinais” adaptado de (TRINDADE, E. O. D, 2017), posteriormente aplicação do questionário final.

Buscando alcançar maior retenção de conhecimento e envolvimento dos estudantes com o assunto trabalhado, foi proposto em todas as aulas espaços para participação dos alunos seja por meio da oralidade ou realização de exercícios.

4.1 Questionários realizados

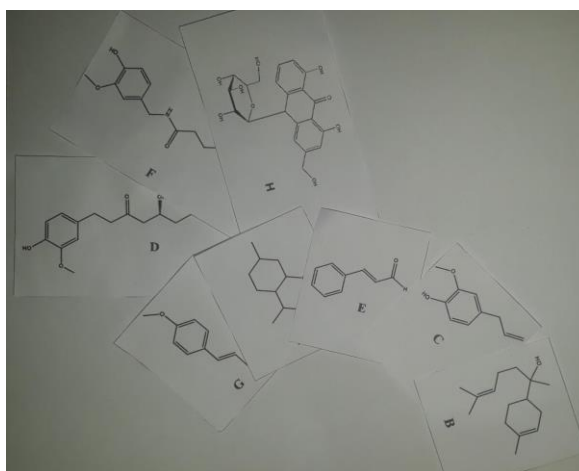
Questionário inicial, aplicado no primeiro dia de aula após uma contextualização do tema, a fim de sondar os conhecimentos prévios sobre plantas medicinais e grupos funcionais, para posteriormente ser feito comparativo entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos adquiridos no decorrer das aulas. Este questionário era composto por 13 questões. Três perguntas destas estavam presentes tanto no questionário inicial quanto no questionário final, as quais abordavam a identificação dos grupos funcionais nos princípios ativos de algumas plantas medicinais. Houve participação de 30 discentes no dia da aplicação do primeiro questionário.

Questionário final contou com a participação de 24 alunos, foi aplicado no último dia de aula após o desenvolvimento do trabalho, sendo constituído de perguntas objetivas e subjetivas, totalizando 9 questões.

4.2 Jogo das plantas medicinais

O jogo das plantas medicinais foi uma adaptação de (TRINDADE, E. O. D, 2017), tinha por objetivo identificar qual grupo funcional corresponde ao princípio ativo de determinada planta, a partir das informações contidas em cada cartão. O jogo aplicado é formado por dois tipos de cartões confeccionado em papel A4, um contendo as estruturas dos princípios ativos de 8 Plantas Medicinais (Babosa, Camomila, Canela, Cravo da Índia, Erva Doce, Gengibre, Hortelã e Pimenta Malagueta). As fórmulas estruturais de cada princípio ativo foram identificadas por letras, (apêndice D). Na Figura 1 temos os cartões com os princípios ativo.

Figura 1 - Cartões com os princípios ativo "Jogo das Plantas Medicinais".



Fonte: Elaboração Própria, 2023.

O outro tipo de cartão possuía na frente a imagem da planta medicinal e seu nome, e no verso continham as seguintes informações sobre o princípio ativo de cada planta medicinal: Planta Medicinal, Princípio ativo, Nome da Estrutura, Indicação, Grupo Funcional, Fórmula Molecular e um espaço para a resposta onde os alunos colocavam a letra que corresponde a estrutura deste princípio ativo, (apêndice C). Na Figura 2 temos o cartão com imagem da planta medicinal trabalhada, bem como algumas informações sobre elas.

Figura 2 - Cartões com imagem da planta e características "Jogo das Plantas Medicinais".



Fonte: Elaboração Própria, 2023.

A aplicação do jogo se deu da seguinte maneira: dividiu-se os alunos da turma em grupos de 5 a 6 integrantes, sendo que cada grupo recebeu 8 cartões com as estruturas dos princípios ativos das plantas medicinais e 8 cartões os quais continham a foto e o nome das plantas e outras informações sobre elas. Para iniciar o jogo os cartões foram distribuídos entre os alunos do grupo, e cada discente escolheu um cartão com imagem de uma planta medicinal e ficou responsável por identificar qual princípio ativo correspondia àquela planta. Quem terminasse primeiro poderia passar para as cartas que sobraram e poderiam ajudar entre si, até que todos os cartões estivessem respondidos. Venceria o grupo que identificasse o maior número de princípio ativo correspondente às plantas medicinais corretas, em menor tempo. O jogo foi aplicado a 24 alunos do 3º ano do ensino médio.

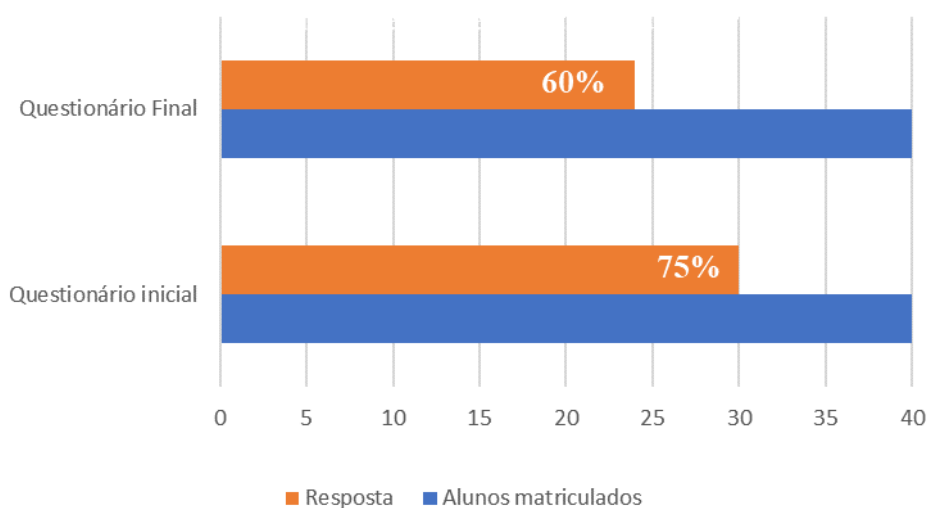
5 RESULTADOS

5.1 Pesquisa com alunos da escola Professor Carlos Alberto Monteiro de Macedo

A pesquisa realizada na escola Professor Carlos Alberto Monteiro de Macedo, zona urbana da cidade de Lajeado Novo do Maranhão, em uma turma de 3º do ensino médio na disciplina de Química, foi de extrema importância para o aprendizado e identificação do conhecimento na área de Química Orgânica, através do uso de ferramentas educacionais como jogos e vídeos sendo estes meios conduzidos pelo professor.

A aplicação do questionário inicial contou em média com 30 alunos em sala de aula e na realização do questionário final apenas 24 alunos, correspondendo aos percentuais de 75% e 60%, respectivamente, do total de matriculados que era de 40 alunos na caderneta, conforme apresentado no gráfico 1 apresenta a relação entre o número de alunos matriculados na turma do 3º ano e de alunos, que participou da aplicação do questionário inicial e questionário final.

Gráfico 1 - Quantidade de alunos e resposta por questionário.

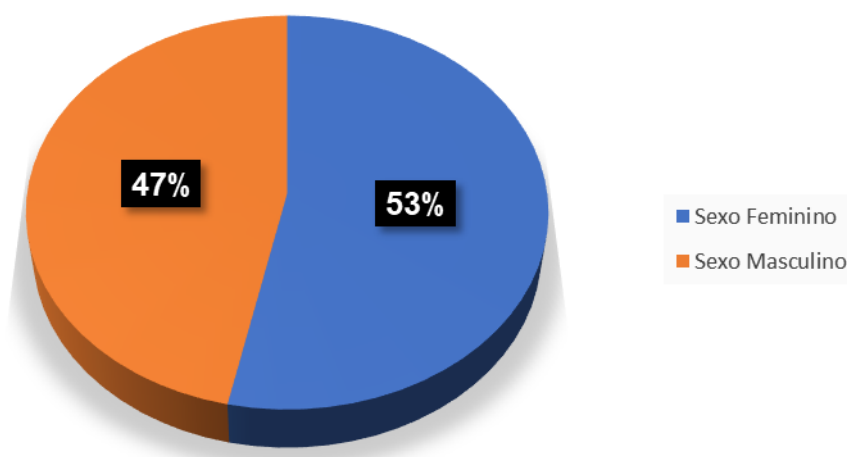


Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Com base nos dados coletados, através do gráfico 2 é possível observar que a maioria dos alunos que responderam aos questionários são do sexo feminino, representando 53% dos respondentes, enquanto os do sexo masculino representam 47%.

Gráfico 2 - Sexo dos alunos.

30 resposta

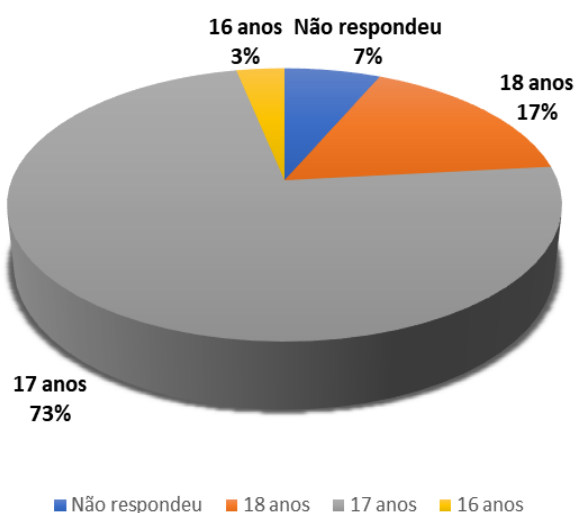


Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Em relação à faixa etária, observa-se uma distribuição relativamente equilibrada com todos os estudantes na faixa etária de 16 a 18 anos, sendo que 3% possui 16 anos, 73% dos alunos possui 17 anos, 17% possui 18 anos e 7% não respondeu. Esses dados foram apresentados de forma clara no gráfico 3.

Gráfico 3 - Idade dos alunos.

30 resposta



Fonte: Elaboração Própria, 2023.

5.2 Análise e discussão do questionário inicial

Inicialmente com instrumentos de coleta de dados desta pesquisa foi utilizado um questionário inicial. Com intuito de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática “Plantas Medicinais” e sua relação com a química estudada em sala de aula. Esse questionário foi composto por uma questão discursiva e 12 questões objetivas, três destas que abordam conteúdos de Química Orgânica correlacionado ao tema e as outras são questões específicas.

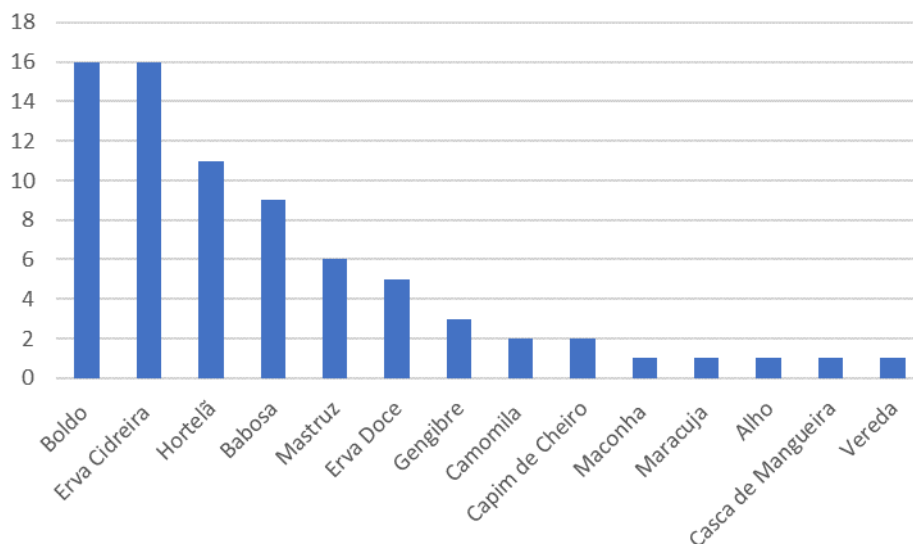
No questionamento “Para você o que são plantas medicinais?”, foi possível observar com base nas respostas que os alunos compreendem o que são as plantas medicinais e conseguem relacionar com a Química e outros contextos do cotidiano pois, em suas respostas relatam que “são plantas que são utilizadas para fazer remédios, cuja tem propriedades de cura para alguns tipos de doença”, ou, “são plantas com finalidade de uso curativo para a medicina naturalista”. Em outro questionamento verificou-se que 97,0% dos estudantes acreditam no poder preventivo e curativo das plantas medicinais pois, muitos mencionam que as plantas usadas como chá e até mesmo remédio, além de prevenir proporciona alívio e cura. Por outro lado 3% não acreditam que as plantas medicinais podem evitar ou combater algum tipo de doença. Conforme Trindade, E. O. D (2017, p.35), a utilização da temática “Plantas Medicinais” nas aulas de química do ensino médio, serviu para aproximar a cultura popular dos alunos ao conhecimento científico. O que se reforça com a linha de pensamento de SILVA, L. E. F. (2019, p.48), quando a autora afirma que a contextualização propicia maior interesse dos alunos pelo conteúdo ministrado em sala de aula. Além do interesse, outros pontos são favorecidos, como por exemplo o entendimento sobre o conteúdo, que quando associado a algo que está presente no cotidiano se torna mais significativo.

Sabendo-se que a utilização de plantas medicinais como alternativa terapêutica é uma prática muito comum que atinge um grande público, quando foi questionado aos alunos se eles já fizeram ou fazem uso de alguma planta medicinal, verificou-se que 96,7% dos alunos relataram que já fizeram ou fazem uso de alguma planta medicinal, enquanto 3,3% dos alunos relataram que nunca fizeram. O número de pessoas que se beneficiam das propriedades químicas das plantas medicinais é muito grande principalmente em regiões que essas plantas são encontradas com facilidade.

Foi solicitado a cada aluno que fizesse uma listagem de pelo menos três plantas medicinais para saber quais já utilizaram e conheciam. O Gráfico 4, nos mostra uma listagem

de 14 plantas medicinais as quais foram mencionadas pelos estudantes e a quantidade de alunos que já fizeram uso dessas plantas medicinais. Dentre as plantas citadas, as mais conhecidas pelos alunos são Boldo, Erva Cidreira, Hortelã, Babosa e Mastruz.

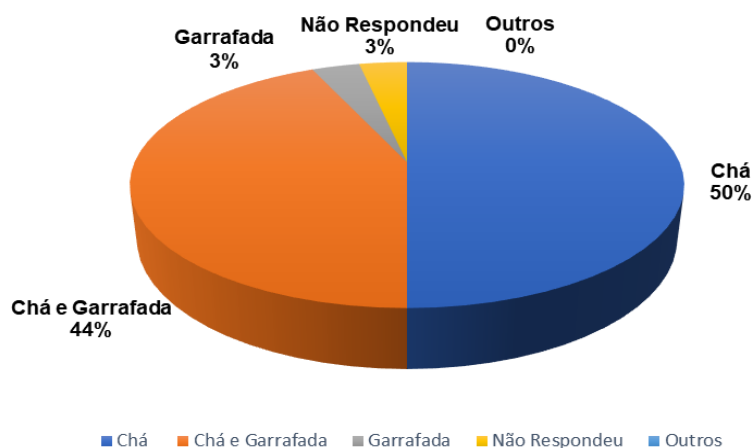
Gráfico 4 - Plantas medicinais e quantidade de alunos que já fizeram uso.



Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Já o gráfico 5, trata sobre a forma que os alunos e seus familiares utilizam as plantas medicinais, no qual 3% não responderam, 50% fazem uso apenas através de chás, 3% somente garrafada, enquanto 44% utilizam por meio de chás e garrafadas. Do percentual de alunos que participaram da pesquisa soma-se 94% que utilizam a forma de chá, 47% em forma de garrafada.

Gráfico 5 - Forma que alunos e familiares fazem uso das plantas medicinais.



Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Utilizar os princípios ativos das plantas como exemplos para o ensino dos grupos funcionais proporciona ao professor a oportunidade de incorporar um tema que faz parte do cotidiano dos alunos, engajando-se com o conhecimento científico por meio das plantas utilizadas pelos alunos e suas famílias. Essa abordagem possibilita que os alunos interajam ativamente com o conteúdo, promovendo uma conexão com o saber popular e enfatizando a importância do uso adequado dessas plantas como medicamentos (MAROCHIO e OLGUIN, 2013). Vale lembrar que empregar ferramentas cruciais como a contextualização no ensino de Química implica mais do que apenas mencionar fatos cotidianos como exemplos; envolve conectar esses fatos com o conhecimento científico para potencializar a aprendizagem e estimular os alunos a refletirem sobre o tema em questão (VIDAL; MELO, 2013).

Uma das perguntas do questionário inicial era “Você acredita que as plantas medicinais podem causar algum efeito colateral? 70% dos alunos responderam que sim, 27% dos alunos responderam que não e 3% não respondeu. É importante conscientizar sobre o uso das plantas medicinais pois, como é possível observar com este questionamento muitos alunos acreditam que as preparações à base de plantas por serem produtos naturais podem ser usadas indiscriminadamente.

Sobre o cultivo de plantas medicinais, 80% dos alunos responderam que cultivam plantas medicinais em casa e 20% responderam que não, entre as plantas cultivadas citadas tem-se: a Babosa, Hortelã, Boldo, Vereda, Malva, Capim Santo, e Mastruz.

5.3 Participação dos alunos no “jogo das plantas medicinais”.

Neste trabalho a utilização do jogo como metodologia ativa promoveu um aumento significativo do interesse e uma maior interação na turma, alcançando resultados semelhantes ao de outros autores como (TRINDADE, E. O. D., 2017; SILVA, FERREIRA da, L. E., 2017; DE BRITO, A.K.O. et al., 2019).

Todos os alunos demonstraram gostar da atividade, inclusive aqueles que costumavam conversar durante as aulas e tinham dificuldade de concentração. Durante o jogo, eles se mostraram focados e empenhados em concluir as tarefas propostas. Ficou evidente que a incorporação de jogos no processo de aprendizagem não apenas contribui para um melhor aprendizado, mas também motiva os estudantes, pois eles apreciam atividades que fogem do modelo tradicional de aula ao qual estão acostumados. Além disso, a utilização do jogo ajudou a melhorar a comunicação e os relacionamentos sociais dos alunos.

Assim como no trabalho desenvolvido por Trindade, E. O. D (2017, p.34), o "Jogo das plantas medicinais" desempenhou um papel satisfatório na aprendizagem dos conteúdos abordados, tornando as aulas mais dinâmicas, interativas e motivadoras para os alunos, onde eles puderam colocar em prática os conhecimentos adquiridos e aprender mais sobre essa temática. A aplicação dessa metodologia proporcionou aos estudantes a oportunidade de colocar em prática o conhecimento adquirido em sala de aula e, ao mesmo tempo, ampliar seus conhecimentos sobre as plantas medicinais. Na Figura 3 a seguir, mostra fotos dos estudantes quando participavam do “Jogo das Plantas Medicinais”.

Figura 3 - Alunos participando do jogo das plantas medicinais.



Fonte: Elaboração Própria, 2023.

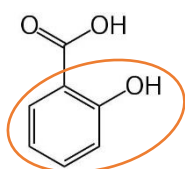
5.4 Comparativo entre conhecimentos prévios em química orgânica e conhecimentos adquiridos durante a pesquisa.

Com intuito averiguar o conhecimento prévio dos alunos, foram inseridos no questionário três questões específicas, todas abordando princípio ativo de planta medicinal com foco na identificação de grupos funcionais, as mesmas questões foram aplicadas tanto no questionário inicial antes das aulas como no questionário final após as aulas, o comparativo dos resultados está representado em gráficos abaixo das questões.

Com base nos dados adquiridos durante a pesquisa observamos que houve acréscimo de conhecimento por parte dos alunos pois, nas três questões específicas houve aumento do percentual de acertos no questionário final em relação ao inicial. Na questão I do questionário inicial, como pode-se observar no Gráfico 6, apenas 33% conseguiram identificar o grupo funcional presente no princípio ativo da babosa o ácido salicílico, com um aumento percentual de 50% em relação a mesma questão aplicada no questionário final, conforme ilustra os gráficos abaixo, que indicam a diferença de acertos na questão I nos questionários inicial (Gráfico 6) e final (Gráfico 7).

Questão I:

*Ácido salicílico é um dos princípios ativos da babosa, que lhe confere ação anti-inflamatória, possui ação antibacteriana contra o *H pylori* e é indicada como laxante e vermífugo. Qual o Grupo funcional destacado no ácido salicílico.*



- a. () Fenol
- b. () Éter
- c. () Álcool

Gráfico 6 - Resposta questão I, questionário inicial

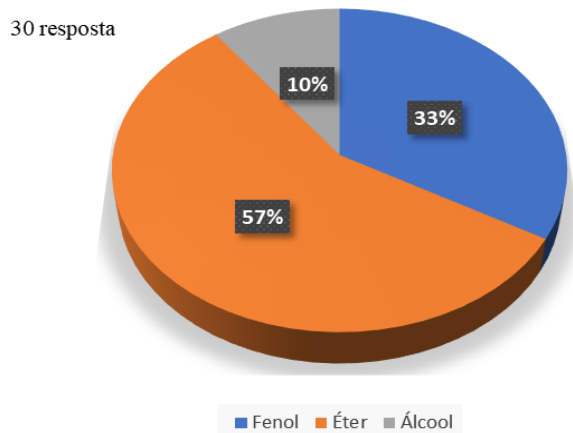
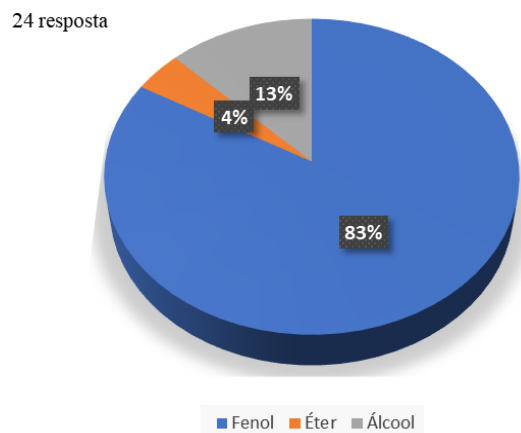


Gráfico 7 - Resposta questão I, questionário final.



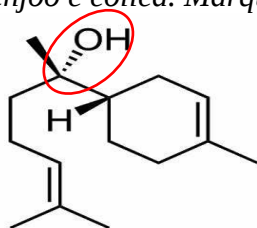
Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Na questão II, no questionário inicial conforme o Gráfico 8, apenas 7% conseguiram identificar os grupos funcionais presentes no bisabolol princípio ativo da camomila, com um aumento percentual de 51% em relação ao questionário final, Gráfico 9, no qual 58% dos estudantes conseguiram identificar.

Questão II

O Bisabolol é um princípio ativo da camomila. Ele possui várias propriedades farmacológica, sendo utilizado para diminuir a hiperatividade e ansiedade, ajuda a acalmar e relaxar, alivia o estresse, problemas no estomago, trata úlceras no estomago, alívio de enjoo e cólica. Marque a alternativa que contém os grupos funcionais presente no bisabolol.



- a. ☐ Cetona
- b. ☐ Fenol
- c. ☐ Álcool

Gráfico 8- Resposta questão II, questionário inicial.

30 resposta

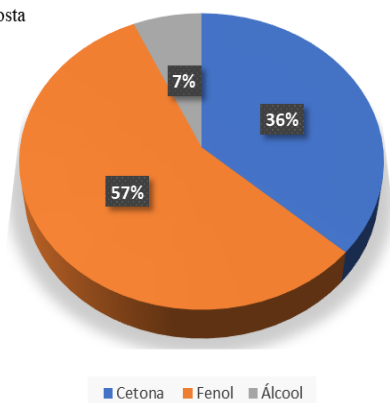
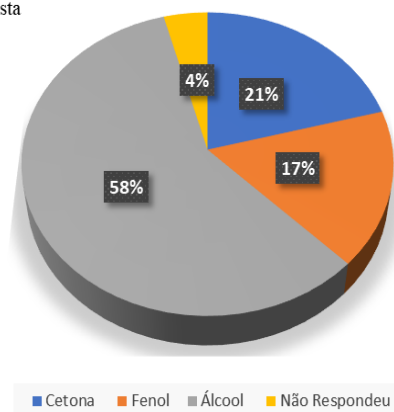


Gráfico 9- Resposta questão II, questionário final.

24 resposta



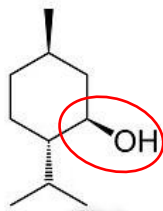
Fonte: Elaboração Própria, 2023

Fonte: Elaboração Própria, 2023

Na questão III, no questionário inicial conforme o Gráfico 10 – Resposta questão III, questionário Inicial., 27% dos alunos conseguiram identificar os grupos funcional presentes no mentol, princípio ativo da hortelã, com um aumento percentual de 57% em relação ao questionário final, Gráfico 11 – Resposta questão III, questionário Final., no qual 84% dos estudantes conseguiram identificar.

Questão III

Mentol é um dos Princípio ativo do Hortelã. Possui várias propriedades farmacológicas, sendo utilizada para digestão, náusea, dores de estomago, diarreia ou constipação. Marque a alternativa que contém o grupo funcional presente no Mentol.



- d. () Cetona
e. () Álcool
f. () Éter

Gráfico 10 - Resposta questão III, questionário inicial

30 resposta

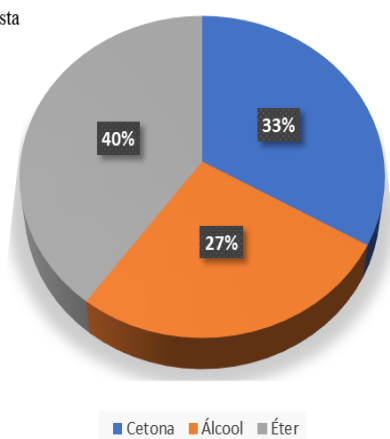
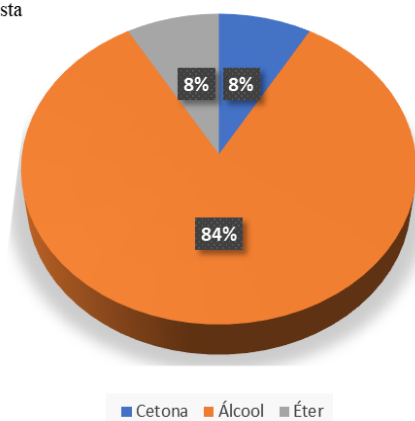


Gráfico 11 - Resposta questão III, questionário final.

24 resposta



Fonte: Elaboração Própria, 2023

Fonte: Elaboração Própria, 2023

Observou-se uma melhora significativa nas respostas quando comparadas as respostas iniciais e finais a respeito do princípio ativo das plantas medicinais estudadas, demonstrando que o debate sobre essas plantas e aplicações de jogos podem sim melhorar no entendimento de química e suas classificações, como grupos funcionais.

6 CONCLUSÃO

Qualquer mudança no processo de ensino sempre é desafiadora, principalmente para os professores, pois eles precisam aprimorar suas habilidades e estar constantemente conectados com seu lado criativo. Apesar de ser desafiador, conectar o conteúdo a ser estudado, mostrando sua aplicação no cotidiano por meio do uso de Metodologias Ativas na condução das aulas, traz apenas benefícios, tanto para os alunos quanto para o próprio educador, principalmente porque os estudantes ficam mais motivados, tornando assim o aprendizado dos conteúdos apresentados mais fácil.

Esse trabalho proporcionou aos alunos uma forma de investigação para aprendizagem dos grupos funcionais presentes no princípio ativo de determinadas plantas medicinais com base na Química Verde, usando o lúdico e aulas de relevância científica usando também o conhecimento popular, conectando os conteúdos ao dia a dia dos alunos através da utilização de metodologias ativas para facilitar o aprendizado em Química. A análise dos questionários aplicados revelou que o uso de atividades lúdicas deixou os estudantes mais engajados e envolvidos durante as aulas, além de facilitar o aprendizado.

A atividade desenvolvida em sala de aula motivou os alunos nas aulas de Química Orgânica, pois a partir desta, conseguiram perceber a conexão daquele conteúdo com situações do cotidiano e quando foram utilizadas metodologias ativas, como o "Jogo das Plantas Medicinais". Durante a atividade, quase todos os estudantes conseguiram manter uma boa concentração, sendo motivados a concluir as tarefas dentro do tempo determinado. O uso de jogos também reforçou o senso de competitividade, levando os alunos a se concentrarem na atividade a fim de vencerem o desafio proposto. Então o jogo das cartas aplicado mostrou-se bem efetivo, proporcionando resultados significativos.

Dessa forma, podemos concluir que a abordagem contextualizada das aulas de Química, relacionando as propriedades químicas das plantas medicinais às vivências e ao contexto sociocultural dos estudantes, demonstra a importância científica do conhecimento cotidiano. Esse tipo de ensino de Química, visto como uma educação para a vida, promove um aprendizado significativo e desperta o interesse dos alunos de forma mais efetiva.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Angelo Antonio; MARTINS, Lígia Márcia. A produção do conhecimento científico: relação sujeito-objeto e desenvolvimento do pensamento. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 11, p. 313-325, 2007.

BEZERRA, Suzana Barbosa. Atividade gastroprotetora e antimicrobiana do extrato seco de *Matricaria recutita* (camomila) e do alfa-bisabolol: possíveis mecanismos de ação. 2009. Disponível em: < [Microsoft Word - SUZANA.doc \(ufc.br\)](#)>, acesso em 22 de julho de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017. Disponível em: < [BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf \(mec.gov.br\)](#)> acesso em março de 2023.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: < [Microsoft Word - Ciências da Natureza.doc \(mec.gov.br\)](#)> acesso em março de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política e Programa Nacional de Plantas medicinais e Fitoterápicos, 2016. Disponível em: < [Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos — Ministério da Saúde \(www.gov.br\)](#)> acesso em março de 2023.

CASSIANO, K. F. D., e ECHEVERRÍA, A. R. (2014). Abordagem Ambiental em Livros Didáticos de Química: Princípios da Carta de Belgrado. *Química Nova*. Disponível em < [09-EQF-06-13.pdf \(sbq.org.br\)](#)> Acesso em 19 de julho de 2023.

CAVAGLIER, M.C.S.; MESSEDER, J. C. Plantas Medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 14, No 1, 2014. Disponível em:< [Vista do Plantas Medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos \(ufmg.br\)](#)> acesso em março de 2023.

CODE, Selo Hon. Cravo da Índia: 11 benefícios e formas de usar, 2020. Disponível em:< [Cravo da Índia: 11 benefícios e formas de usar - \(remedio-caseiro.com\)](#)>, Acesso em 04 de setembro de 2023.

DA SILVA, Marcia Regina (2019). Propriedades Farmacológicas e Terapêuticas da Hortelã. Disponível em: < [TCC Completo - ABNT Padrão institucional \(pgsscogna.com.br\)](#)>, acesso em 22 de julho de 2023.

DE BRITO, Ana Kerly Oliveira; MAMEDE, Rosa Virgínia Soares; ROQUE, Ana Kledna Leite. Plantas medicinais no ensino de funções orgânicas: uma proposta de sequência didática para a educação de jovens e adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 323-344, 2019. Disponível em: < [PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS | Experiências em Ensino de Ciências \(ufmt.br\)](#)>, acesso em 22 de julho de 2023.

DUMONT, L. D. M. de M.; CARVALHO, R. S.; NEVES, Álvaro J. M. O Peer Instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química. *The Journal of Engineering and*

Exact Sciences, Viçosa/MG, BR, v. 2, n. 3, p. 107–131, 2016. DOI: 10.18540/jcecvl2iss3pp107-131. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec/article/view/2446941602023016107>. Acesso em: 16 jul. 2023.

EILKS, I., e RAUCH, F. (2012). Sustainable development and Green Chemistry in Chemistry education. Chemical Education Research and Practice, 13(2), 57-58. Disponível em: <[Desenvolvimento sustentável e química verde no ensino de química - Pesquisa e Prática em Educação em Química \(RSC Publishing\)](#)> Acesso em 18 de julho de 2023.

Fitoterapia Mentas - Mentha spp.2008.Disponível em: < [FITOTERAPIA \(londrina.pr.gov.br\)](#)>, acesso em 22 de julho de 2023.

LINHARES, Gustavo Sousa et al. CATÁLOGO DE REMÉDIOS NATURAIS, UM LEVANTAMENTO DE PLANTAS MEDICINAIS NO CE, 2022. Disponível em: <[artigo-866300a37cc886cb16f6f5ae3a1a2c6db6bd0d00-segundo_arquivo.pdf \(doity.com.br\)](#)>, acesso em 22 de julho de 2022.

LENARDÃO, Eder João et al. " **Green chemistry**": os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 26, p. 123-129, 2003. Disponível em:< [SciELO - Brasil - "Green chemistry": os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa "Green chemistry": os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa](#)> Acesso em 17 de julho de 2023.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Anais do II Seminário de Atualização Florestal e XI Semana de Estudos Florestais Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

LOVATO, F. L. et al. Metodologias Ativas de aprendizagem: Uma breve reflexão. Revista Acta Scientiae, Canoas, v. 20, n. 2, p. 154 – 171, 2018.

MAROCHIO, M. R.; & OLGUIN, C. F. A. (2013). Plantas medicinais e o estudo das funções orgânicas. Cadernos PDE. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_qui_artigo_maria_regina_marochio.pdf. Acesso em 23 de agosto de 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília, 2006. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf>, acesso em 09 de Novembro de 2017.

NICÁCIO, Gabriela LS et al. BREVE REVISÃO SOBRE AS PROPRIEDADES FITOTERÁPICAS DO ZINGIBER OFFICINALE–O GENGIBRE. **Sinapse múltipla**, v. 7, n. 2, p. 74-80, 2018. Disponível em: < [BREVE REVISÃO SOBRE AS PROPRIEDADES FITOTERÁPICAS DO ZINGIBER OFFICINALE – O GENGIBRE | Sinapse Múltipla \(pucminas.br\)](#)>, acesso em 22 de julho de 2023.

OLIVEIRA, Betina Pires. Teor e composição química do óleo essencial em amostras comerciais de camomila (*Matricaria chamomilla* L.). 2012. Disponível em < [TEOR E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL EM AMOSTRAS COMERCIAIS DE CAMOMILA \(Matricaria chamomilla L.\) \(ufv.br\)](#)>, acesso em 22 de julho de 2023.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005. Genebra, 2002. 67p. Disponível em: < [TMStrategy-Spanish \(who.int\)](#)>, acesso em 22 de julho de 2023.

PINTO, Cleide Maria Ferreira; DE OLIVEIRA PINTO, Cláudia Lúcia; DONZELES, Sérgio Mauricio Lopes. Pimenta Capsicum: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, 2013. Disponível em: <[Vista do PIMENTA CAPSICUM: PROPRIEDADES QUÍMICAS, NUTRICIONAIS, FARMACOLÓGICAS E MEDICINAIS E SEU POTENCIAL PARA O AGRONEGÓCIO \(ufv.br\)](#)>, acesso em 22 de julho de 2023.

RAMOS, Maria Adelaide Ferreira d'Almeida Capela. **Química verde: potencialidades e dificuldades da sua introdução no ensino básico e secundário**. 2009. Tese de Doutorado. Disponível em:< Repositório da Universidade de Lisboa: Química verde: potencialidades e dificuldades da sua introdução no ensino básico e secundário>, acesso em 16 de julho 2023.

RAULINO, G. S. C.; SILVA, D. G. O. da. Contribuições teórico-metodológicas do método trezentos no ensino de Química no IFCE campus Acopiara: um relato de experiência. *Revista do Instituto de Políticas Públicas de Marília, [S. l.]*, v. 7, n. 1, p. 133–152, 2021. DOI: 10.36311/2447-780X.2021.v7.n1.p133-152. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/RIPPMAR/article/view/11740>. Acesso em: 16 jul. 2023.

SANTOS, Anderson Oliveira. et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**, v. 9, n. 7 (b), 2013.

SANDRI, Marilei Casturina Mendes; SANTIN FILHO, Ourides. Os modelos de abordagem da Química Verde no ensino de Química. **Educación química**, v. 30, n. 4, p. 34-46, 2019. Disponível em:< [Os modelos de abordagem da Química Verde no ensino de Química \(scielo.org.mx\)](#)> Acesso em 17 de julho de 2023.

SILVA, Cristiane Santos et al. Óleo essencial da Canela (Cinamaldeído) e suas aplicações biológicas. **Revista De Investigação Biomédica**, v. 9, n. 2, p. 192-197, 2018. Disponível em:< [researchgate.net/profile/Luis-Claudio-Nascimento-Da-Silva/publication/325459376_Oleo_essencial_da_Canela_Cinamaldeido_e_suas_aplicacoes_biologicas/links/5b90f864a6fdcce8a4c954ca/Oleo-essencial-da-Canela-Cinamaldeido-e-suas-aplicacoes-biologicas.pdf?_sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail&_rtd=e30%3D](#)>, acesso em 23 de julho de 2023.

SILVA, Laura Edvânia Ferreira da. Estudo de funções orgânicas: contextualização através de plantas medicinais. 2019. Disponível em:< [Repositório Institucional UFC: Estudo de funções orgânicas: contextualização através de plantas medicinais](#)> Acesso em 17 de julho de 2023.

SURJUSHE, A., Vasani, R., & Saple, D. G. (2008). Aloe vera: uma breve revisão. *Revista indiana de dermatologia*, 53(4), 163–166. Disponível em: < [ALOE VERA: UMA BREVE REVISÃO - PMC \(nih.gov\)](#)> acesso em março de 2023.

TRINDADE, E. O. D. Do uso popular à concepção científica: plantas medicinais como tema contextualizador no ensino de química orgânica. 2017. Disponível em: < Repositório Institucional da UFPB: Do uso popular à concepção científica: plantas medicinais como tema contextualizador no ensino de química orgânica> acesso em março de 2023.

VALENTE, Rômulo Oliveira de Hollanda et al. Avaliação das propriedades tóxicas antiinflamatórias e cicatrizantes do extrato de cravo-da-Índia *Syzygium aromaticum* (L) Merr. & LM Perry. 2006. Disponível em:< [Repositório Institucional da UFPB: Avaliação das propriedades tóxicas antiinflamatórias e cicatrizantes do extrato de cravo-da-Índia Syzygium aromaticum \(L\) Merr. & LM Perry](#)>, acesso em 23 de julho de 2023.

VEIGA-JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. Plantas medicinais: Cura segura? *Quim. Nova*, Vol. 28, No. 3, 519- 528, 2005. Disponível em: <SciELO - Brasil - Plantas medicinais: cura segura? Plantas medicinais: cura segura?>. Acesso em: março de 2023.

VIDAL, R. M. B.; MELO, R. C. A Química dos Sentidos – Uma Proposta Metodológica. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 1, p. 182-188, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Pólo: Darcy Ribeiro – Porto Franco

Curso Licenciatura em Química

Pesquisadora: Elisene dos S. Silva

Questionário

1. Gênero

() M () F

2. Idade _____

3. Para você, o que são plantas medicinais?

4. Você já fez uso de alguma planta medicinal?

() sim Quais: _____

() Não

5. De que forma você ou familiares utilizam plantas medicinais? Através de

() Chá () Garrafada () Tintura () Outros, Quais: _____

5. Você acredita que plantas medicinais podem evitar ou combater algum tipo de doença?

() Sim () Não

6. Os principais conhecimentos que possui sobre plantas medicinais foram adquiridos com:

() Pais () Avós () Vizinhos () Livros () Outros: _____

7. Você acredita que o uso de plantas medicinais pode causar algum efeito colateral?

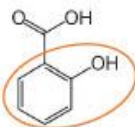
() Sim () Não

8. Na sua casa há cultivo de alguma planta medicinal?

() Sim Quais: _____

() Não

09. Ácido salicílico é um dos princípios ativos da babosa, que lhe confere ação anti-inflamatória, possui ação antibacteriana contra o H pylori e também é indicada como laxante e vermífugo. Qual a função orgânica presente no ácido salicílico.

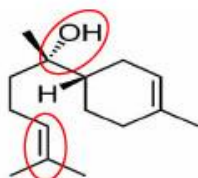


a. () Fenol

b. () Éter

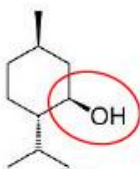
c. () Álcool

10. O Bisabolol é um princípio ativo da camomila. Ele possui várias propriedades farmacológica, sendo utilizado para diminuir a hiperatividade e ansiedade, ajuda a acalmar e relaxar, alivia o estresse, problemas no estomago, trata ulceras no estomago, alívio de enjoo e cólica. Marque a alternativa que contém as funções orgânica presente no bisabolol



- d. ☐ Cetona e Amida
- e. ☐ Éter e Fenol
- f. ☐ Álcool e Alceno

11. Mentol é um dos Princípio ativo do Hortelã. Possui várias propriedades farmacológica, sendo utilizada para Digestão, náusea, dores de estomago, diarreia ou constipação. Marque a alternativa que contém as funções orgânica presente no Mentol.



- g. ☐ Cetona
- h. ☐ Álcool
- i. ☐ Éter

12. Você mora na

☐ Zona urbana “cidade” ☐ Zona rural “interior/sertão”

13. Onde você costuma ver as plantas medicinais que conhece.

☐ Nas ruas ☐ Em pastagens ☐ Nos quintais ☐ outros onde: _____

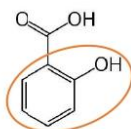
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FINAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Pólo: Darcy Ribeiro – Porto Franco
Curso Licenciatura em Química
Pesquisadora: Elisene dos S. Silva

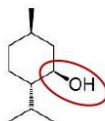
Questionário Final

01. Ácido salicílico é um dos princípios ativos da babosa. Qual a função orgânica presente no ácido salicílico.



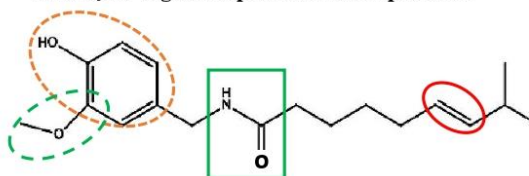
- a. ☐ Fenol
b. ☐ Éter
c. ☐ Álcool

02. Mentol é um dos Princípio ativo do Hortelã. Marque a alternativa que contém a função orgânica presente no Mentol.



- a. ☐ Cetona
b. ☐ Álcool
c. ☐ Éter

03. A Capsaicina é o princípio ativo da pimenta malagueta responsável pela sua ação picante. Quais as funções orgânicas presentes na Capsaicina.



- a. ☐ Fenol, Éter, Ácido Carboxílico, Cetona
b. ☐ Fenol, Éter, Amida, Alceno
c. ☐ Éster, Aldeído, Álcool, Cetona

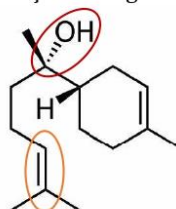
04. Você gostou do jogo das “Plantas Medicinais” qual seu grau de satisfação?

☐ Bom ☐ Muito bom ☐ Ruim ☐ Péssimo

05. Você acha que essa aula acrescentou seus conhecimentos sobre os grupos funcionais?

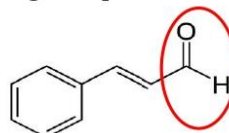
☐ Sim ☐ Não

06. O Bisabolol é um dos princípios ativos da camomila. Marque a alternativa que contém as funções orgânica presente no bisabolol.



- a. ☐ Cetona e Amida
b. ☐ Éter e Fenol
c. ☐ Álcool e Alceno

07. Cinamaldeído é o Princípio ativo da Canela, sendo responsável pelo seu sabor e aroma. Marque a alternativa que contém a função orgânica presente no Cinamaldeído.



- a. ☐ Cetona
b. ☐ Álcool
c. ☐ Aldeído

08. Você acha que o uso de plantas medicinais é uma prática ultrapassada.

☐ Sim,

☐ Não

09. Você vê relação da química estudada com as plantas medicinais?

☐ Sim ☐ Não

Obrigada pela sua participação.

APÊNDICE C – CARTÕES DO JOGO DAS PLANTAS MEDICINAIS ADAPTADO DE TRINDADE, E. O. D.



Planta Medicinal	Camomila
Princípio ativo	Bisabolol
Nome da Estrutura	6-metil-2-(4-metilciclohex-3-n-1-il)hept-5-em-2-ol
Indicação	Diminui a hiperatividade e a ansiedade; Ajuda a acalmar e a relaxar; Alivia o estresse; Problemas no estômago, má digestão e a tratar as úlceras no estômago; Alívio de enjoo e cólica.
Funções Orgânicas	Alceno, Álcool
Fórmula Molecular	$C_{15}H_{26}O$
Resposta	



Planta Medicinal	Pimenta Malagueta
Princípio ativo	Capsaicina
Nome da Estrutura	4-hidroxi-3-(4-metoxibenzil)-8-metil-non-6-enamida
Indicação	Artrite, artrose, reumatismo, herpes zoster
Funções Orgânicas	Fenol, Éter, Amida e Alceno
Fórmula Molecular	$C_{18}H_{27}NO_3$
Resposta	



Planta Medicinal	Gengibre
Princípio ativo	Gingerol
Nome da Estrutura	5-hidroxi-1-(4-hidroxi-3-metoxifenil)decan-3-ona
Indicação	Antioxidante, anti-inflamatório, náuseas, vômitos, previne doenças cardiovasculares e favorece a circulação.
Funções Orgânicas	Fenol, Éter, Cetona e Álcool
Fórmula Molecular	$C_{17}H_{26}O_4$
Resposta	



Planta Medicinal	Aloevera ou Babosa
Princípio Ativo	Aloína
Nome da Estrutura	Glicosídeo de Antraquiona
Indicação	Usado como laxante para manter o sistema de digestão
Função Orgânica	Álcool, Cetona, Fenol, Éter
Fórmula Molecular	$C_{21}H_{22}O_9$
Resposta	



Planta Medicinal	Erva doce
Princípio ativo	Anetol
Nome da Estrutura	1-metoxi-4-(1-propenil)benzeno
Indicação	Estimulante das funções digestivas e antiflatulento
Funções Orgânicas	Éter, Alceno
Fórmula Molecular	$C_{10}H_{12}O$
Resposta	



Planta Medicinal	Cravo da Índia
Princípio ativo	Eugenol
Nome da Estrutura	4-allyl-2-metoxifenol
Indicação	Tratamento de tosse, gases intestinais, inflamações, dores de dente, bronquite
Funções Orgânicas	Fenol, Éter e Alceno
Fórmula Molecular	$C_{10}H_{12}O_2$
Resposta	



Planta Medicinal	Canela
Princípio ativo	Cinamaldeído
Nome da Estrutura	3-fenil-prop-2-enal
Indicação	Diarreia, ajuda na digestão, reduz os níveis de colesterol
Funções Orgânicas	Alceno, Aldeído
Fórmula Molecular	C_9H_8O
Resposta	



Planta Medicinal	Hortelã
Princípio ativo	Mentha
Nome da Estrutura	2-isopropil-5-metil-cicloexanol
Indicação	Digestão, náuseas, dores de estômago, diarreia ou constipação
Funções Orgânicas	Álcool
Fórmula Molecular	$C_{10}H_{12}O$
Resposta	

APÊNDICE D – CARTÕES COM PRINCÍPIOS ATIVO DO JOGO DAS PLANTAS
MEDICINAIS ADAPTADO DE TRINDADE, E. O. D.

