

EXPLORANDO A EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS: UMA EXPERIÊNCIA INVESTIGATIVA PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO.

Franccielli Cristiane Veronese Granja¹
Rosabel Bertolin²

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo introduzir os estudantes do Ensino Fundamental e Médio aos conhecimentos sobre a Extração de Óleos Essenciais de Capim-limão e suas aplicações no bem-estar, por meio de uma Atividade Investigativa planejada para atingir diferentes habilidades e competências de acordo com as faixas etárias e séries dos alunos. A extração de óleos essenciais é um processo fascinante que combina ciência, tecnologia e natureza, onde óleos são essências voláteis extraídas de plantas aromáticas e têm uma ampla gama de aplicações, desde aromaterapia até indústria cosmética e farmacêutica. O projeto envolveu 77 alunos e foi realizado em seis etapas: diagnóstico preliminar, aprofundamento de conhecimentos, extração de óleo essencial de capim limão, produção de escalda pés utilizando o óleo essencial de Capim Limão, questionário investigativo descritivo e discussão em grupo. A experiência investigativa, demonstrou ser uma ferramenta eficaz para promover a curiosidade científica, o pensamento crítico e o aprendizado interdisciplinar, alinhando-se aos objetivos pedagógicos definidos para cada série e nível educacional.

Palavras chaves: Óleos Essenciais, Investigação, Extração de Óleos Essenciais, Hidrodestilação, Capim Limão;

ABSTRACT

This work aims to introduce elementary and high school students to the knowledge about the Extraction of Essential Oils from Lemongrass and its applications in well-being, through an Investigative Activity designed to reach different skills and competencies according to the age groups and grades of the students. The extraction of essential oils is a fascinating process that combines science, technology and nature, where oils are volatile essences extracted from aromatic plants and have a wide range of applications, from aromatherapy to the cosmetic and pharmaceutical industries. The project involved 77 students and was carried out in six stages: preliminary diagnosis, deepening of knowledge, extraction of lemongrass essential oil, production of foot baths using lemongrass essential oil, descriptive investigative questionnaire and group discussion. The investigative experience proved to be an effective tool for promoting scientific curiosity, critical thinking and interdisciplinary learning, in line with the pedagogical objectives defined for each grade and educational level.

Keywords: Essential Oils, Investigation, Extraction of Essential Oils, Hydrodistillation, Lemongrass;

Introdução

Atualmente nas Instituições de Ensino observa-se uma grande dificuldade em despertar a curiosidade e o empenho dos alunos em relação a diversos componentes curriculares. Em Ciências e Biologia na Educação Básica não é diferente, pois competir com atividades cada vez mais atrativas propostas pelas tecnologias e mídias digitais, não é simples. O desenvolvimento de aulas práticas com teor investigativo criam um espaço diferenciado, proporcionando ao aluno ser o protagonista do processo de aprendizagem e desenvolvendo habilidades que contemplam as etapas do método científico. Essa aproximação com os alunos se torna cada vez mais necessária para que haja a correlação dos objetos do conhecimento com o cotidiano, utilizando diferentes ferramentas para fins científicos.

Nesse sentido, Guimarães (2009) considera que as metodologias ativas e investigativas procuram colocar o aluno no lugar de um ser pensante, onde o mesmo precisa coletar dados, discutir ideias, emitir e testar hipóteses, sendo motivado por um problema ou pelo interesse daquele determinado assunto, levando eles a um encantamento e curiosidade.

¹ Acadêmica do curso de especialização Ciências no Ensino Fundamental – Ciências é 10! Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa e Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual de Santa Catarina. Email: franccigranja@gmail.com;

² Professora orientadora do curso de especialização Ciências no Ensino Fundamental – Ciências é 10! Licenciada em Científico Biológicas pela Universidade de Passo Fundo. Mestre e Doutora pela Universidade do Extremo Sul Catarinense. Professora do Instituto Federal de Santa Catarina. Email: rosabel.bertolin@ifsc.edu.br;

Para Teixeira (2015) e colaboradores:

“A atividade de caráter investigativo é uma estratégia didática que o professor pode e deve utilizar na sua prática no cotidiano escolar. Por meio dela são estimuladas atitudes científicas como: identificação de problemas, elaboração de hipóteses, planejamento de testes e experimentos, registro e coletas de dados, reflexão e validação de hipóteses e elaboração de modelos explicativos”.

A extração de óleos essenciais surge como uma temática rica e multifacetada, que pode ser explorada de maneira prática e interdisciplinar. Vale destacar também o desenvolvimento de habilidades práticas que proporciona aos alunos a oportunidade de manusear equipamentos de laboratório e executar procedimentos experimentais. Além de ser um tema dinâmico que facilmente pode ser inseridos em habilidades e competências propostos pela Base Nacional Comum Curricular. Essa abordagem multidisciplinar enriquece o processo educativo e promove uma visão integrada do conhecimento.

Em relação à sustentabilidade, o estudo dos óleos essenciais têm um impacto significativo na economia e no meio ambiente, e a compreensão destes aspectos permite que os estudantes reflitam sobre a responsabilidade social, motivando uma postura consciente em relação ao uso dos recursos naturais (Jacobi, 2003). Portanto, a exploração da extração de óleos essenciais como uma experiência educativa no ensino fundamental e médio é uma abordagem valiosa que contribui significativamente para a formação integral dos estudantes, que além de promover o entendimento científico, prepara os alunos para enfrentarem os desafios do mundo contemporâneo com uma base sólida de conhecimento e habilidades.

Os óleos essenciais são frações voláteis naturais, extraídas de plantas aromáticas que evaporam à temperatura ambiente. O conjunto dessas substâncias químicas voláteis, presentes nos óleos essenciais, é formado de classes de ésteres de ácidos graxos, mono e sesquiterpenos, fenilpropanonas, álcoois aldeídos e, em alguns casos, por hidrocarbonetos alifáticos, entre outros (Santos, et al., 2004). Os hidrolatos consistem em soluções aquosas contendo principalmente a água da hidrodestilação e traços do óleo volátil. Apesar do baixo teor de óleo volátil nessa solução, é suficiente para lhe conferir um forte aroma. Tais soluções apresentam larga utilização mundial, nos mais diversos setores, tais como perfumaria, culinária e terapêutica, destacandose nesta última, a sua aplicação em aromaterapia (Souza, 2007).

O Capim Limão, *Cymbopogon citratus*, é um dos óleos mais comuns utilizados mundialmente por ser de fácil cultivo e possuir aroma e propriedades muito importantes para a indústrias de alimentos, cosmética e farmacêutica. Souza et al. (1991) descrevem que apesar de ser uma planta nativa da Índia, é bem distribuída em países com clima tropical, onde assume diferentes sinônimos como capim-limão, capim-santo, erva-cidreira, capim-catinga entre outros. Pertence à família Poaceae e se constitui em uma erva perene, que forma touceiras compactas e robustas de até 1,2 m de altura, com rizoma semi-subterrâneo.

O chá das folhas da espécie tem larga utilização popular para nervosismo, febre, tosse e dores diversas também para alterações digestivas como dispepsia e flatulência. (Costa et al., 2005). Também possui utilização como antimicrobiano, antisséptico, antioxidante, antipirético, adstringente, bactericida, carminativo, desodorizante, diurético, febrífugo, fungicida, galactagogo, inseticida, profilático, sedativo, estimulante e tônico. Tem um odor de limão forte e refrescante, é usado na perfumaria e aromatizante. Além disso, os óleos essenciais têm sido amplamente utilizados em aromaterapia devido às suas propriedades terapêuticas. De acordo com Ernst (2012), alguns óleos essenciais demonstraram efeitos positivos na redução do estresse, melhoria do sono e alívio de sintomas respiratórios. No entanto, Machado e colaboradores (2020) considera importante ressaltar que a utilização segura dos óleos essenciais requer conhecimento sobre suas propriedades e precauções de uso.

Os óleos essenciais de capim-limão podem também ser utilizados como uma estratégia para aulas práticas dos componentes curriculares de ciências, biologia, química e

física da Educação Básica. Dentre os diversos temas abordados no currículo de ciências, a extração de óleos essenciais engloba diversos campos do conhecimento como na biologia, em botânica e metabolismo secundário das plantas; na química, destilação e propriedades dos compostos; na física, propriedades voláteis e técnicas de extração; podendo também ser objeto de conhecimento em história, estudo das plantas medicinais ao longo do tempo; e geografia, solos e clima por exemplo. Nesse contexto, a extração de óleos essenciais surge como uma temática rica e multifacetada, que pode ser explorada de maneira prática e interdisciplinar. Também existem inúmeras propriedades biológicas relatadas nos estudos envolvendo óleos essenciais destacando-se os efeitos alelopáticos, antimicrobianos, citotóxicos, hipoglicemiantes e anti-inflamatórios (Loayza et.al 1995). O processo de extração desses óleos não só introduz conceitos fundamentais de ciências mas também promove uma maior compreensão sobre a importância das plantas e seus derivados na vida cotidiana.

A construção deste projeto visa a contextualização do conhecimento científico por meio da experiência de extração de óleos essenciais, a qual, permite que os estudantes façam a conexão entre os conteúdos teóricos aprendidos em sala de aula e sua aplicação prática, facilitando a compreensão de conceitos abstratos e estimulando o interesse pela ciência.

Questão Problematicadora

A ansiedade é um dos transtornos mentais mais prevalentes no Brasil. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o país tem uma das maiores taxas de transtornos de ansiedade no mundo, com cerca de 9,3% da população sofrendo com essa condição (Who, 2017). Esse quadro é reflexo de uma série de fatores, como o ritmo acelerado da vida moderna, incertezas econômicas e a pressão social. Frente a essa realidade, muitas pessoas têm buscado alternativas complementares e naturais para lidar com os sintomas da ansiedade, como o uso de óleos essenciais.

Entre os óleos essenciais mais utilizados, o de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) se destaca devido às suas propriedades ansiolíticas. Estudos demonstram que o capim-limão possui compostos, como o citral e o geraniol, que apresentam efeitos relaxantes e podem ajudar a reduzir a tensão e o estresse (Vale et al., 2019). Além disso, uma pesquisa conduzida por Costa e colaboradores (2021) mostrou que a inalação do óleo essencial de capim-limão promoveu uma melhora significativa nos níveis de ansiedade em voluntários, reforçando o seu potencial como uma terapia complementar.

No Brasil o uso de óleos essenciais tem ganhado cada vez mais atenção, especialmente em atividades como a aromaterapia, que é considerada uma prática integrativa e complementar pela Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares do SUS (PNPIC-SUS). Os óleos essenciais são frações voláteis naturais, extraídas de plantas aromáticas que evaporam à temperatura ambiente. O conjunto dessas substâncias químicas voláteis é formado de classes de ésteres de ácidos graxos, mono e sesquiterpenos, fenilpropanonas, álcoois aldeídos e, em alguns casos, por hidrocarbonetos alifáticos, entre outros (Santos. et al, 2004).

O óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) tem sido amplamente estudado por suas propriedades terapêuticas, especialmente no contexto da neurociência. Pesquisas indicam que seus componentes ativos, como o citral e o mirceno, possuem efeitos moduladores sobre neurotransmissores relacionados ao controle do humor e ao alívio do estresse, incluindo serotonina, dopamina e ácido gama-aminobutírico (GABA). Segundo Oliveira e colaboradores (2021), a administração de citral mostrou uma modulação significativa da atividade dos receptores de GABA, resultando em uma diminuição dos níveis de estresse em modelos animais. Os neurotransmissores desempenham um papel crucial na regulação de funções cognitivas e emocionais, sendo diretamente influenciados pela interação com os compostos presentes no óleo essencial.

O mecanismo de ação proposto envolve a interação desses compostos com receptores

específicos nos neurônios, promovendo um aumento na liberação de neurotransmissores ou inibindo sua reabsorção, resultando em efeitos ansiolíticos e antidepressivos. Estudos in vitro e in vivo têm demonstrado que a exposição ao óleo essencial de capim-limão pode levar a uma redução nos níveis de corticosterona, um marcador de estresse, além de aumentar a atividade do GABA, o principal neurotransmissor inibitório do sistema nervoso central. Esses achados sugerem que o óleo essencial de capim-limão pode atuar como um potencial modulador neuroquímico, oferecendo uma abordagem complementar para o manejo de condições como ansiedade e depressão. Mais estudos são necessários para elucidar os mecanismos exatos de ação e determinar as dosagens e formas de aplicação mais eficazes, bem como para avaliar os possíveis efeitos colaterais e interações com outras terapias farmacológicas (Pereira et.al 2006).

Desta forma surge o questionamento: O processo de hidrodestilação pode ser aplicado em contextos educacionais para demonstrar a relação entre os métodos de separação de misturas?

Objetivo Geral

Introduzir os estudantes do Ensino Fundamental e Médio aos conhecimentos sobre o processo de Extração de Óleos Essenciais de Capim-limão e seus benefícios, por meio de uma Atividade Investigativa.

Objetivos Específicos

Contribuir para a realização da habilidade (EF06CI03) do 6º ano, a qual determina a compreensão dos métodos de separação de misturas, entre eles a hidrodestilação por arraste a vapor.

Auxiliar no desenvolvimento da habilidade (EF08CI08) do 8º ano, a qual salienta sobre as mudanças comportamentais na adolescência com a chegada da puberdade e relacionar com a aplicabilidade de métodos para redução de ansiedade.

Contemplar a Competência 3 da turma do 3º do Ensino Médio, que inclui a pesquisa sobre questões problema, aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo.

Desenvolver um escalda-pés relaxante utilizando óleo essencial de capim-limão extraído por hidrodestilação, com o intuito de promover o bem-estar e aliviar o estresse.

Justificativa e Fundamentação Teórica

Os problemas sociais e ambientais que as comunidades enfrentam e a dificuldade da população em envolver-se de forma ativa na organização de soluções para esses problemas tornam urgente uma mudança no foco da educação em ciências, da transmissão de conhecimentos para a promoção de competências que assegure não apenas a formação de cientistas e especialistas, mas, também, de cidadãos críticos e socialmente envolvidos (Reis, 2021).

Para Schutz (2019) é necessária uma educação em ciências que não se centre na promoção da adaptação e da conformidade dos cidadãos às regras e às condições atuais da nossa sociedade e das nossas comunidades, mas que se preocupe com a capacitação e o empoderamento dos cidadãos para uma transformação democrática, colaborativa e fundamentada em ciência da sociedade.

Nesse sentido, surge a necessidade de metodologias de ensino diferenciadas como a Atividade Investigativa, que de acordo com Batista e Silva (2023) do ponto de vista didático, contempla a aprendizagem, promove formação de conceitos, compreensão da dinâmica do trabalho científico, desenvolvimento de pensamento crítico, reflexão sobre os fenômenos naturais, desenvolvimento da argumentação, entre outros.

Os autores acima citados consideram também que o Ensino Investigativo (EI) tem por objetivo que o aluno assuma atitudes típicas do fazer científico, como indagar, refletir,

discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas. Isso faz que o EI seja uma estratégia didática em que os professores deixam de simplesmente fornecer conhecimentos aos alunos, que passam a ser mais ativos, e não meros receptores de informações. É necessário que as atividades promovam a capacidade de reflexão dos alunos, de modo que o conhecimento anterior gere um novo. Assim, o professor deve ser o mediador do processo investigativo com a função de fornecer as condições e orientações para os alunos compreenderem o que estão fazendo para resolver o problema proposto.

A educação científica no ensino fundamental e médio desempenha um papel crucial no desenvolvimento de habilidades cognitivas, senso crítico e interesse pela pesquisa e inovação. Inserir atividades práticas e investigativas no ambiente escolar é uma estratégia pedagógica fundamental para engajar os alunos no processo de construção do conhecimento, promovendo a conexão entre teoria e prática. No caso específico da extração de óleos essenciais, o tema oferece uma oportunidade única para trabalhar conteúdos interdisciplinares, como química, biologia e saúde, além de incentivar o pensamento crítico e a curiosidade científica.

A escolha do capim-limão (*Cymbopogon citratus*) como matéria-prima para a extração de óleos essenciais se justifica pelo seu valor científico, cultural e terapêutico, sendo amplamente utilizado em diversos contextos, como aromaterapia, medicina popular e cosméticos. Este projeto contribui diretamente para o desenvolvimento das competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), abordando habilidades como a compreensão de processos de separação de misturas, as implicações da química no cotidiano, e o uso de técnicas científicas em contextos práticos e reais. Além disso, o estudo de óleos essenciais está alinhado com as discussões contemporâneas sobre saúde mental, oferecendo aos alunos uma visão mais ampla sobre o impacto de práticas naturais no bem-estar e na redução de estresse e ansiedade.

A hidrodestilação, em particular, é uma técnica amplamente utilizada devido à sua eficácia na separação de componentes voláteis de uma mistura líquida (Martins, 2011). Esse processo permite aos alunos compreenderem na prática conceitos como evaporação, condensação e separação de misturas, temas centrais no estudo da química e ciências naturais no ensino fundamental e médio.

Do ponto de vista educacional, as metodologias investigativas são embasadas nas teorias de Piaget (1976) e Vygotsky (1978), que ressaltam a importância da aprendizagem ativa e colaborativa, onde o aluno é o protagonista na construção do conhecimento. A abordagem prática da extração de óleos essenciais facilita a assimilação de conceitos teóricos e estimula o desenvolvimento de habilidades como observação, registro de dados e análise crítica dos resultados.

Além disso, as ciências naturais oferecem um contexto interdisciplinar rico, permitindo que os alunos explorem as interações entre seres vivos e o ambiente, processos de separação e transformação de substâncias e a aplicabilidade desses conhecimentos em áreas como a saúde e o bem-estar. Estudos como o de Lis-Balchin (1996) reforçam que os óleos essenciais, além de seu uso industrial, possuem propriedades terapêuticas, o que permite que o projeto também explore questões de saúde mental, integrando conteúdos científicos e a vida cotidiana dos alunos.

Portanto, o desenvolvimento de uma experiência prática em sala de aula, como a extração de óleos essenciais, contribui para uma formação mais ampla e contextualizada dos estudantes, promovendo não apenas a aquisição de conhecimento, mas também a aplicação prática desse saber para resolver problemas do cotidiano e refletir sobre questões de saúde e bem-estar.

Metodologia

A Proposta Investigativa

O método qualitativo foi empregado para investigar, compreender e descrever a experiência educacional dos alunos ao participarem das etapas de extração de óleos essenciais. Para Minayo (2012), o método qualitativo é caracterizado por um foco profundo em como os indivíduos interpretam, vivenciam e atribuem significados a um determinado fenômeno, nesse caso, a prática investigativa em um contexto educacional:

Tem como campo de investigação o universo dos significados, das aspirações, dos valores e das atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e das características que não podem ser limitadas à operacionalização de variáveis.

Ao utilizar o método qualitativo, o trabalho buscou compreender as percepções e aprendizagens dos alunos além de simplesmente medir ou quantificar seus conhecimentos. Essa abordagem possibilitou uma análise detalhada das interações dos estudantes com o conteúdo de ciências, focando em aspectos subjetivos, como o envolvimento, o interesse despertado pela atividade e as reflexões geradas sobre os temas abordados, como os processos de extração de substâncias e a aplicabilidade dos óleos essenciais no cotidiano.

A experiência investigativa foi realizada em seis etapas em um total de 77 alunos das turmas 6º e 8º ano Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica Prefeito Silvio Santos, da cidade de Ouro, Santa Catarina, Brasil. A escolha está exposta nos objetivos deste trabalho e ela está alinhada com as competências e habilidades de cada série pelas normas da BNCC.

Diagnóstico Preliminar

Primeiramente os alunos do 6º e 8º anos do ensino fundamental e do 3º do ensino médio responderam a um diagnóstico preliminar sobre Óleos Essenciais. O diagnóstico foi composto de um questionário objetivo e digital contendo dez questões a respeito dos conhecimentos básicos em relação a existência dos óleos essenciais e suas possíveis utilizações (Anexo I).

Aprofundamento de Conhecimentos

Posteriormente os alunos assistiram a uma palestra intitulada Aromaterapia na Medicina Integrativa e Complementar, ministrada pela geógrafa e aromaterapeuta Thays Camassola, para conhecerem melhor a temática bem como sua utilização para diversas finalidades (Imagem 1).



Imagem 1. Palestra com Thays Camassola sobre Aromaterapia na Medicina Integrativa.

Extração de óleo essencial de Capim Limão

A terceira etapa foi a extração de óleo Essencial de Capim Limão por hidrodestilação por arraste à vapor demonstrada a todas as turmas já citadas (Imagem 2).



Imagem 2. Demonstração de Extração de óleos Essenciais de Capim-limão.

O hidrodestilador foi adaptado contendo mata térmica, balão volumétrico de fundo redondo (500mL), suporte para termômetro, condensador, canos de borracha para resfriamento, balão volumétrico de fundo chato para recolhimento do hidrolato.

Em cada aula prática pesou-se 100g de Capim-limão, seco em estufa a 60°C por 30 minutos, adicionou-se 500ml de água no balão de fundo redondo para iniciarem as extrações. Posteriormente a mistura, entre extrato e água, foi aquecida até no máximo 95° C (Imagem 3). Para separação do óleo ao hidrolato formado foi utilizada micropipetagem digital.



Imagem 3. Hidrodestilação por arraste à vapor.

Produção de escalda pés utilizando o óleo essencial de Capim Limão

A produção de um escalda-pés com óleo essencial de capim-limão dentro de uma abordagem científica e investigativa oferece aos alunos a oportunidade de aplicar conceitos químicos e biológicos na criação de um produto de uso cotidiano.

Utilizando o viés da medicina integrativa, os alunos produziram sachês de escalda pés, os quais proporcionam vários benefícios, tanto físicos quanto mentais. Seu potencial de relaxamento e melhoria da circulação sanguínea vem da utilização da água morna juntamente com o sal grosso, já as propriedades antissépticas e desintoxicantes são resultantes da junção do óleo de melaleuca com o sal, e por fim, a redução do estresse e melhoria do humor são repostas ao aroma de capim cidreira.

Em cada receita da mistura foi adicionado um quilo de sal grosso, 35 gotas do óleo essencial do capim cidreira anteriormente extraído, 5 gotas do óleo essencial de melaleuca, 1 colher de sopa de lauril sulfato de sódio e 1 colher de corantes cosméticos nas cores roxa, rosa e verde. O lauril é adicionado para produção de espuma da aroma do escalda pés (Imagem 4).



Imagem 4. Produção de escalda pés e sua devida embalagem

Questionário Investigativo e Descritivo

A última etapa do conjunto de atividades foi composta de pesquisas orientadas em sala de informática para responder um questionário descritivo (Anexo II) com quinze questões. Tal questionário serviu para a apropriação e construção do conhecimento sobre os óleos essenciais, sua importância, aplicabilidade, compreensão da aula prática a fim de contribuir para a construção da aprendizagem de cada aluno. Para conclusão da atividade foi realizado roda de conversa e socialização das pesquisas investigativas a fim de que cada aluno contribua com todo o processo educativo (Imagem 5).

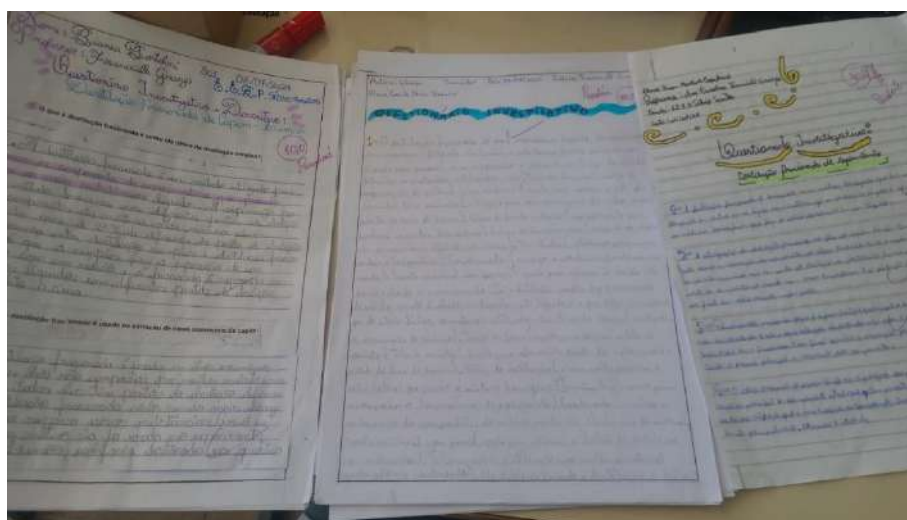


Imagem 5. Questionários Investigativos respondidos.

Roda de Conversa

A roda de conversa foi utilizada como uma importante etapa metodológica para promover o debate, a reflexão e a construção coletiva de conhecimento a partir das atividades práticas desenvolvidas. Essa metodologia participativa permite que os alunos compartilhem suas percepções, desafios e descobertas relacionadas à extração de óleos essenciais, especialmente do capim-limão, e à aplicabilidade desses conhecimentos no cotidiano. O objetivo foi promover um espaço de diálogo reflexivo em que os alunos puderam expressar suas opiniões, dúvidas e interpretações sobre o processo de extração de óleos essenciais, associando o conhecimento teórico com a experiência prática. A roda de conversa também teve como objetivo estimular o pensamento crítico e o trabalho colaborativo, respeitando a diversidade de perspectivas dos participantes. Os temas centrais da roda de conversa foram os mesmos desenvolvidos no questionário investigativo, como

as propriedades químicas e biológicas dos óleos essenciais, aplicabilidade dos óleos essenciais na saúde e bem-estar, reflexões sobre sustentabilidade e uso de plantas medicinais e interpretação de dados coletados durante as atividades práticas

O espaço físico foi organizado de forma que os alunos sentassem em círculo, promovendo uma disposição igualitária e facilitando a troca de ideias. Todos os participantes tiveram acesso a blocos de anotações e canetas, incentivando o registro de reflexões e insights durante a conversa.

Resultados e Discussão

O diagnóstico preliminar foi realizado com o intuito de conhecer o quanto os alunos sabiam sobre os óleos essenciais. Nesse sentido, quando questionados sobre já terem ouvido algo a respeito desse tema, 66,6% dos alunos afirmaram já terem ouvido sobre os óleos essenciais, entretanto conhecem pouco sobre o tema. Esse resultado demonstra o quanto esses produtos vem sendo utilizados nas mais diversas áreas para diversas finalidades, e nessa perspectiva Baser e Buchbauer (2010) afirmam que existem aproximadamente 300 óleos essenciais de importância comercial no mundo.

Do total de alunos, 63% já entendiam que essas substâncias eram retiradas de plantas. No que se refere aos processos utilizados para extrair os óleos, 50% dos alunos não conheciam absolutamente nada nesse sentido. Considerando as possíveis reações adversas, a grande maioria, 71,4% imagina que pode haver tais reações enquanto 23,4% não tem certeza.

Quando questionados sobre conhecerem alguém que utiliza óleos essenciais, 33,8% dos alunos conhecem alguém que utiliza, 20,8% alguém que já utilizou, 23,4% não tem certeza e 22 % não conhece ninguém que faça o uso ou que já usou.

Com relação às plantas das quais podem ser retirados os óleos essenciais, 64,9%, afirmaram já terem ouvido que a lavanda tem óleos essenciais utilizados para terapias. Esse resultado vem ao encontro do que Alves (2018), escreve sobre a importância da lavanda como um dos principais óleos utilizados em aromaterapia. Esse mesmo autor explica que as funções relacionadas aos efeitos analgésicos, anti-inflamatórios, ansiolíticos, antidepressivos e muitas outras já foram relacionadas ao óleo de *L. angustifolia* e estão diretamente relacionadas com a composição do óleo essencial, que apesar de complexa possui dois compostos principais, o linalol e o acetato de linalila.

Dando continuidade ao diagnóstico, também foi questionado sobre o conhecimento dos alunos em relação às restrições na utilização dos óleos essenciais na pele: 42,9% não sabiam nada a respeito; 27,3% acreditam poder ser utilizado diretamente na pele; enquanto 26% responderam que nunca pode ser usado diretamente na pele. Esse resultado demonstra a grande possibilidade de situações com reações adversas já que não se tem uma boa compreensão sobre esse assunto. O cuidado com o uso dos óleos deve existir sempre conforme Pedrosa e Porfirio (2020) discutem:

O modo como os óleos essenciais atuam no organismo quando inalados ou aplicados à pele vai depender das propriedades individuais dos constituintes do óleo essencial, eles podem atuar sobre as partes lipídicas das membranas celulares e, assim, modificar os canais de cálcio e potássio, alterando a permeabilidade das membranas celulares e as substâncias que podem entrar e sair. Portanto, é fundamental que a escolha do óleo essencial esteja baseada nas características definidoras ou sintomatológicas da disfunção.

Após o diagnóstico preliminar sobre a extração de óleos, a aromaterapeuta Thays Camassola realizou palestra sobre óleos essenciais. Nesse momento os alunos se interessaram muito pelas explicações, questionando bastante durante a palestra, principalmente em relação a quantidade de matéria prima para a extração dos óleos.

Durante as aulas práticas de extração de óleo essencial de capim limão, foi possível observar um grande envolvimento dos alunos, tanto do 6º e 8º anos do Ensino Fundamental, assim como do 3º ano do Ensino Médio. Conforme estudos com base em Craveiro (1981) e Santos (1998),

foi utilizada essa técnica por ser de maior aplicabilidade e facilidade em realização, salvaguardando que o laboratório utilizado estava devidamente equipado com instrumentos e equipamentos necessários para a realização da prática escolhida. Nesse processo, o vapor d'água é passado através da matéria-prima vegetal, carregando consigo os compostos voláteis que são posteriormente condensados e separados (Bauer et al., 2018). A extração por hidrodestilação por arraste de vapor é o método mais difundido e empregado para separar misturas imiscíveis, ou seja, aquelas que não se dissolvem em água, por serem substâncias apolares. O vapor resultante é “bombeado” sob pressão para o condensador. O calor do vapor faz com que as paredes das células da planta se abram, liberando o óleo que evapora junto com a água. A pressão do vapor d'água “arrasta” a substância a ser extraída para um condensador, acoplado ao balão de destilação que recolhe o hidrolato. Como o óleo essencial é uma substância apolar, ele não se mistura com a água, que é substância polar por ter densidade menor que 1,0 g/cm³, o óleo permanecendo concentrado sobre a camada de água (d = 1,0 g/cm³), podendo ser separados com o uso de micropipeta digital.

Ao manusearem as folhas de capim limão, muitos alunos fizeram anotações detalhadas sobre a textura e o aroma característicos da planta. Durante a montagem do aparato de destilação, os estudantes participaram ativamente, ajudando a conectar os tubos e a encher o balão de destilação com água. Ao final do processo, a observação do óleo essencial se separando da água despertou grande interesse, resultando em diversas perguntas sobre a diferença de densidade entre os líquidos e a volatilidade dos compostos. Os alunos do 3º ano, já familiarizados com conceitos de química orgânica e técnicas laboratoriais, se mostraram entusiasmados em aplicar seus conhecimentos na prática e fizeram anotações detalhadas sobre os procedimentos, comparando-os com outras técnicas de extração discutidas em sala de aula, como a extração por solventes. Questionamentos mais avançados surgiram, como a influência da temperatura na eficiência da extração e a composição química do óleo essencial de capim limão. Esse nível de discussão permitiu um aprofundamento significativo no entendimento do processo.

Nos momentos que se desenvolveu a destilação, observou-se a formação de pequenas gotas de óleo essencial separada da água porém a quantidade foi tão pequena que foi possível sua separação através da micropipetagem sendo possível separar aproximadamente 10 ml de óleo para 1 litro de hidrolato total (Imagem 6). O hidrolato extraído apresentou uma coloração amarela clara e um aroma característico de capim limão, confirmando a presença dos compostos voláteis esperados. Embora o rendimento tenha variado entre as diferentes amostras, em média, obtivemos cerca de 50 ml de hidrolato, representado por gotículas de óleo essencial, por 100 g de folhas frescas. A temperatura de ebulição da água foi mantida constante em aproximadamente 95°C, e o tempo total de extração foi de cerca de 3 a 4 horas.

A aula prática sobre a extração de óleo essencial de Capim-limão proporcionou uma excelente oportunidade para os alunos aplicarem conceitos teóricos em um contexto prático. Os resultados obtidos foram discutidos em termos de eficiência do método de extração e da composição dos óleos essenciais. Os alunos demonstraram grande interesse e curiosidade ao longo da atividade. Muitos fizeram anotações detalhadas e realizaram questionamentos pertinentes sobre o processo e os resultados observados. A prática promoveu um ambiente de aprendizado colaborativo, onde os alunos puderam compartilhar suas observações e discutir os diferentes aspectos do experimento.

A destilação por arraste de vapor mostrou-se eficaz na extração do óleo essencial de capim limão, conforme evidenciado pela quantidade e qualidade do hidrolato obtido, porém não foi possível realizar a quantidade de destilações necessárias para a obtenção do óleo em quantidades desejáveis. No entanto, foi discutido com os alunos como diferentes métodos de extração, como a extração por solventes, poderiam afetar o rendimento e a pureza do óleo. Embora a análise detalhada da composição química do óleo essencial não tenha sido realizada nas aulas práticas, foi discutido com os alunos os principais componentes esperados, como o citral, e sua importância para as propriedades aromáticas e terapêuticas do óleo de capim limão.

A prática não apenas facilitou a compreensão dos conceitos químicos, mas também estimulou o desenvolvimento de habilidades práticas e de pensamento crítico. Através da observação e da experimentação, os alunos puderam entender melhor os princípios da química orgânica e das técnicas de extração, além de aprender sobre a importância dos óleos essenciais na indústria e na medicina. Tal percepção vai ao encontro da afirmação de que essas atividades na aula de Ciências são consideradas uma ferramenta fundamental para dar continuidade e favorecer a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000).



Imagem 6. Estudantes do Ensino Médio realizando a micropipetagem de óleo essencial de Capim-limão.

Durante o experimento, os alunos do 3º ano do ensino médio produziram um esfoliante aromático para os pés, utilizando como base sal grosso, óleos essenciais, lauril sulfato de sódio e corantes cosméticos. A mistura contendo inicialmente com 1 kg de sal grosso e 35 gotas de óleo essencial de capim-cidreira previamente extraído, além de 5 gotas de óleo essencial de melaleuca. Também foram adicionadas 1 colher de sopa de lauril sulfato de sódio para promover a formação de espuma, e corantes nas cores roxa, rosa e verde para dar apelo estético ao produto final.

A adição de lauril sulfato de sódio melhorou a funcionalidade do produto, proporcionando a formação de espuma. Além disso, o uso de óleos essenciais, como o de capim-cidreira e melaleuca, contribuiu tanto para o aspecto sensorial quanto para a função terapêutica, pois ambos são conhecidos por seus efeitos calmantes e antimicrobianos. Do ponto de vista pedagógico, a produção de esfoliante para os pés foi eficaz pois envolveu os alunos nas etapas de produção de um cosmético natural, aplicando conceitos de química orgânica e inorgânica, além de proporcionar noções sobre óleos essenciais. Esse tipo de atividade prática reforça o aprendizado teórico, permitindo que os alunos compreendam melhor a aplicabilidade dos conceitos científicos no cotidiano.

Um dos aspectos mais importantes a ser destacado em relação ao presente projeto é de que a atividade investigativa conforme destaca Azevedo (2013), proporciona a aprendizagem científica. Durante todo o desenvolvimento das etapas, os alunos foram ouvidos quanto às ideias em relação aos próximos passos e também quanto às suas dúvidas. Nesse sentido vale destacar que surgiram questionamentos no que se refere à secagem em estufa do Capim-limão, ao controle de temperatura, às substâncias medicinais e à aplicação dos óleos. Por vezes os alunos além de questionar anotavam hipóteses sobre suas dúvidas e pesquisavam com auxílio da internet para solucionar seus anseios. Dessa forma, a investigação ativa durante o projeto "Explorando a Extração de Óleos Essenciais" permitiu que os alunos fossem protagonistas do seu aprendizado, relacionando teoria e prática, desenvolvendo habilidades de investigação, pensamento crítico, trabalho em equipe e aplicação de conceitos científicos no cotidiano.

Considerações Finais

A investigação realizada pelos alunos do 6º e 8º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio durante o projeto "Explorando a Extração de Óleos Essenciais: Uma Experiência Investigativa para Estudantes do Ensino Fundamental e Médio" revelou-se de grande importância educacional e formativa. O envolvimento dos estudantes em cada uma das etapas proporcionou uma rica experiência de aprendizagem prática e interdisciplinar.

Essa abordagem permitiu que os alunos aplicassem conceitos de Química, Biologia e Ciências da Natureza de forma integrada, promovendo o desenvolvimento de habilidades de investigação científica, análise crítica e resolução de problemas. A extração do óleo essencial, seguida da produção de um produto prático como o escaldador-pés, conectou a teoria com aplicações do mundo real, tornando o aprendizado mais significativo e engajador.

Além disso, a troca de ideias e a reflexão conjunta durante as discussões em grupo fortaleceram o senso de colaboração e o diálogo entre pares, ampliando o entendimento sobre o potencial dos óleos essenciais no bem-estar humano e na sustentabilidade. Dessa forma, o projeto não apenas aprofundou o conhecimento técnico-científico dos alunos, mas também os proporcionou uma formação mais alinhada a cidadãos críticos e conscientes quanto ao uso de recursos naturais e sua aplicabilidade no cotidiano.

Portanto, a investigação durante o projeto foi fundamental para despertar o interesse pela ciência, incentivar o protagonismo dos estudantes e promover o aprendizado significativo por meio da prática investigativa e colaborativa.

Referências

1. ALVES, B. *Óleo essencial de Lavanda (Lavandula angustifolia) no tratamento da ansiedade*. 2018. Monografia (Bacharelado em Química) – Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2018.
2. AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por Investigação: Problematisando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A.M.P. et. al. **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
3. BASER, K. H. C.; BUCHBAUER, G. (Ed.). *Handbook of essential oils: science, technology, and applications*. Boca Raton: Taylor and Francis Group, 2010.
4. BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 37-48, set./dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>. Acesso em: 20 nov. 2024.
5. BAUER, K.; GARBE, D.; SURBURG, H. *Common Fragrance and Flavor Materials: Preparation, Properties and Uses*. New York: John Wiley & Sons, 2018.
6. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. 2. ed. Rio de Janeiro: DO & A, 2000.
7. COSTA, L. C. B.; CORRÊA, R. M.; CARDOZO, J. C. W.; PINTO, J. E. E. P.; BETOLUCCI, S. K. V.; FERRI, P. H. Secagem e fragmentação da matéria seca no rendimento e composição do óleo essencial de capim-limão. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 4, p. 890-896, dez. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000400019>. Acesso em: 20 nov. 2024.
8. CRAVEIRO, A. A.; FERNANDES, A. G.; ANDRADE, C. H. S.; MATOS, F. J. A.; ALENCAR, J. W. *Óleos essenciais de plantas do nordeste*. Fortaleza: UFC-Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, 1981. 210 p.
9. ERNST, E. Aromatherapy: A systematic review. *British Journal of General Practice*, v. 52, n. 482, p. 786-793, 2012.
10. GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, n.3, v. 31, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf Acesso em: 19 de agosto de 2024.
11. HOUGHTON, P. J.; RAMAN, A. *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts*. Londres: Chapman & Hall, 1998.

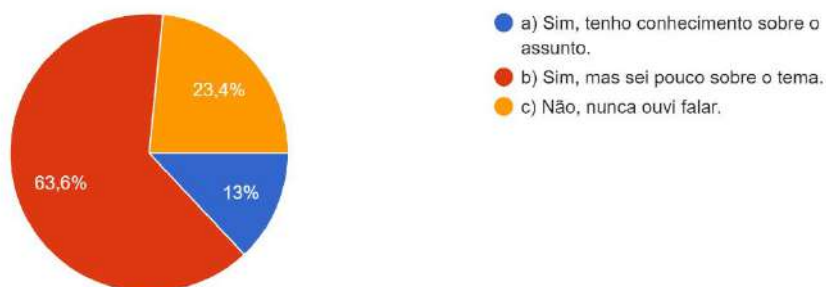
12. JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Scientific Electronic Library Online. Cadernos de Pesquisa. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>. Acesso em 11 de novembro de 2024.
13. LIMA, G. F. Aromaterapia e saúde mental: uma abordagem integrativa no SUS. *Revista de Práticas Integrativas*, v. 15, n. 3, p. 33-41, 2020.
14. LIS-BALCHIN, M. Essential Oils and 'Aromatherapy': Their Modern Role in Healing. *Journal of the Royal Society of Health*, v. 116, n. 5, p. 324-329, 1996.
15. LOAYZA, I.; ABUJDER, D.; ARANDA, R.; JAKUPOVIC, J.; COLLIN, G.; DESLAURIERS, HE; JEAN, FI. Essential oils of *Baccharis salicifolia*, *Baccharis latifolia* and *Baccharis dracunculifolia*. *Phytochemistry* 38, 381-389, 1995.
16. MACHADO, M. F.; GONDIM, A. P.; SANTOS, J. A. Óleos essenciais: suas atividades antibacteriana, antifúngica e antioxidante. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 41, n. 3, p. 346-353, 2020.
17. MARTINS, L.D.G. A hidrodestilação, em particular, é uma técnica amplamente utilizada devido à sua eficácia na separação de componentes voláteis de uma mistura líquida. Dissertação em Engenharia Química. Universidade Federal do Pará. Belém. 2011
18. MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec, 1994.
19. PEDROSA, A. R. M. F.; PORFÍRIO, M. L. N. Óleos Essenciais nos Tratamentos das Disfunções Estéticas. In: ENCONTRO DE MONITORIA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2020, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Encontro Científico, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/ICIAGRO.2020.0067>. Acesso em: 20 nov. 2024.
20. PEREIRA, AA; CARDOSO, M.G; ABREU, L,R; MORAIS, A.R; GUIMARÃES,L.G.L; SALGADO, A.P.S.P. Caracterização Química e Efeito Inibitório de Óleos Essenciais sobre o Crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Scientific Eletronic Library Online. Ciências agrotecnicas . p. 32. ° ed. 3 Jun 2008.
21. PIAGET, J. *The Child's Conception of the World*. Londres: Palgrave Macmillan, 1976.
22. REIS, P. Desafio à Educação em Ciências em Tempos Conturbados. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 27, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210000>. Acesso em: 20 nov. 2024.
23. SANTOS, A. S.; MELLO, S. A.; FIGUEIREDO, J. C.; NETO, O. G. R. Descrição de Sistema e de Métodos de Extração de Óleos Essenciais e Determinação de Umidade de Biomassa em Laboratório. Belém: Embrapa, nov. 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/402448/1/com.tec.99.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.
24. SCHUTZ, A. *Empowerment: a primer*. New York: Routledge, 2019.
25. SOUSA, M. P.; MATOS, M. E. O.; MATOS, F. J. A.; MACHADO, M. I. L.; CRAVEIRO, A. A. *Constituintes químicos ativos de plantas medicinais brasileiras*. Fortaleza: Edições UFC, Laboratório de Produtos Naturais, 1991.
26. SOUZA, K.S. et al. Atividade biológica de extratos, hidrolatos e óleos voláteis de pau-rosa (*Aniba duckei Kostermans*) *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s,Botucatu, v.9, n.2, p.1-7, 2007
27. TEIXEIRA, A. L. S.; ARAÚJO, K. C. C.; BERNARDINO, R. M.; SHULZ, L. Importância do Trabalho Investigativo no Cotidiano Escolar do Ensino de Ciências. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 2015, Recife. Anais [...]. Recife: CONEDU, 2015.
28. VALE, S. F.; GONÇALVES, L. A.; ALMEIDA, P. C. Propriedades terapêuticas do capim-limão (*Cymbopogon citratus*) no manejo da ansiedade. *Brazilian Journal of Natural Sciences*, v. 10, n. 1, p. 12-20, 2019.
29. VYGOTSKY, L. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

ANEXOS

ANEXO I. Questionário quantitativo em relação ao conhecimento dos alunos a respeito da Aromaterapia e dos Óleos Essenciais.

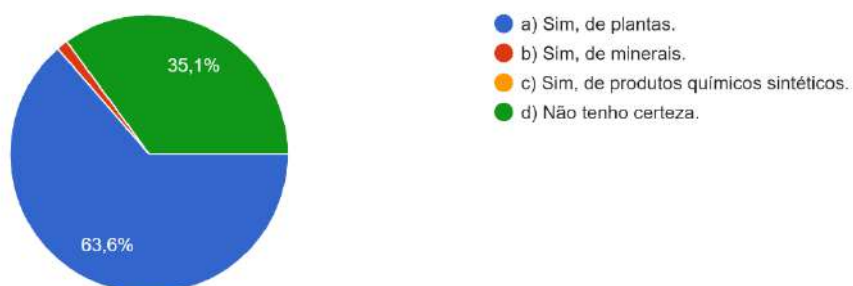
1. Você já ouviu falar sobre óleos essenciais antes?

77 respostas



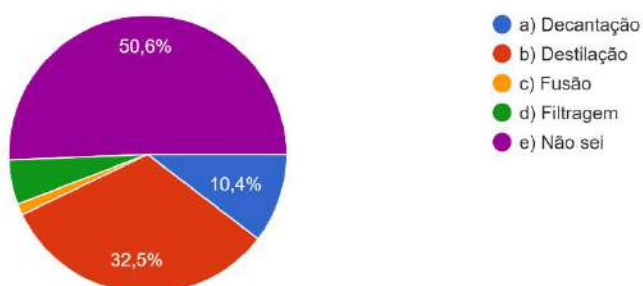
2. Você sabe de onde são extraídos os óleos essenciais?

77 respostas



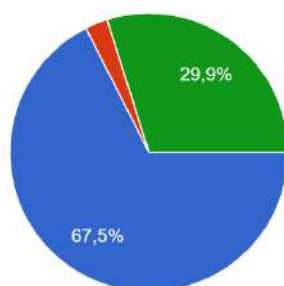
3. Qual dos seguintes métodos é usado para extrair óleos essenciais?

77 respostas



4. Você conhece algum uso dos óleos essenciais?

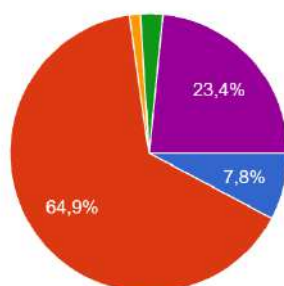
77 respostas



- a) Sim, em tratamentos de aromaterapia.
- b) Sim, como temperos culinários.
- c) Sim, na construção civil.
- d) Não tenho certeza.

5. Você sabe qual das seguintes plantas produz um óleo essencial popular?

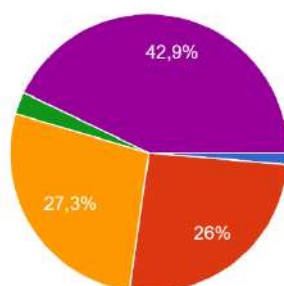
77 respostas



- a) Algodão
- b) Lavanda
- c) Batata
- d) Cana-de-açúcar
- e) Não sei

6. Você sabe se os óleos essenciais podem ser aplicados diretamente na pele sem qualquer preparação?

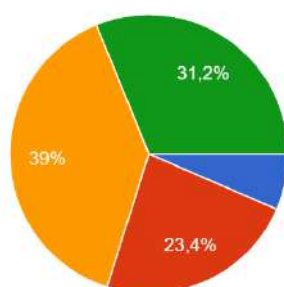
77 respostas



- a) Sim, sempre.
- b) Não, nunca.
- c) Sim, mas apenas em pequenas quantidades.
- d) Somente se misturados com outro óleo.
- e) Não sei.

7. Você conhece alguma propriedade terapêutica associada aos óleos essenciais?

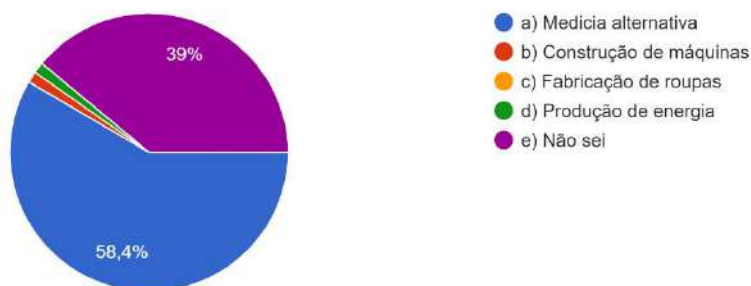
77 respostas



- a) Sim, sei de várias propriedades.
- b) Sim, mas sei apenas de uma ou duas propriedades.
- c) Não, não conheço.
- d) Já ouvi falar, mas não lembro quais.

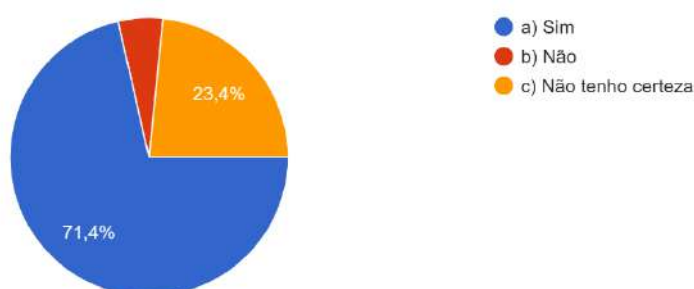
8. Você sabe em qual das seguintes áreas os óleos essenciais são usados?

77 respostas



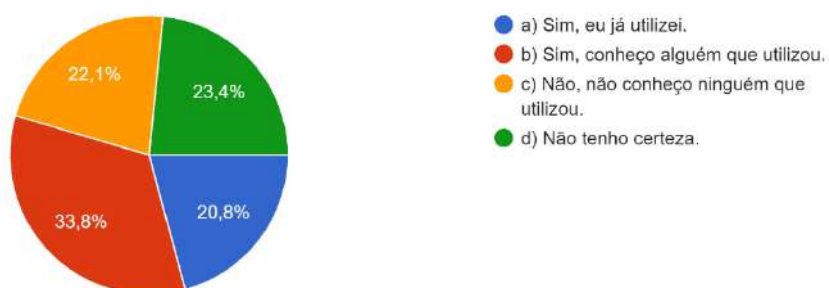
9. Você acredita que os óleos essenciais podem causar reações adversas se usados incorretamente?

77 respostas



10. Você ou alguém que você conhece já utilizou óleos essenciais?

77 respostas



ANEXO II. Questionário Investigativo e Descritivo: Hidrodestilação por Arraste à

Vapor de Capim-Limão

Instruções:

Responda às seguintes perguntas com base em suas pesquisas e conhecimentos sobre a hidrodestilação por arraste à vapor de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) para a extração de óleos essenciais. Seja detalhado em suas respostas quando necessário.

1. O que é hidrodestilação por arraste à vapor e como ela difere da destilação simples?

Resposta:

2. Por que a hidrodestilação por arraste à vapor é usada na extração de óleos essenciais de capim-limão?

Resposta:

3. Descreva brevemente o processo de hidrodestilação por arraste à vapor do capim-limão. Quais são as etapas principais?

Resposta:

4. Quais são os principais componentes químicos encontrados no óleo essencial de capim-limão?

Resposta:

5. Qual é o papel do condensador na hidrodestilação por arraste à vapor? Explique como ele funciona no contexto da extração de óleo essencial de capim-limão.

Resposta:

6. Quais são os fatores que podem influenciar a eficiência da hidrodestilação por arraste à vapor na extração de óleos essenciais?

Resposta:

7. Descreva as características físicas e químicas do óleo essencial de capim-limão.

Resposta:

8. Como o rendimento do óleo essencial pode ser maximizado durante o processo de hidrodestilação por arraste à vapor? Quais práticas podem ser adotadas?

Resposta:

9. Quais são os principais usos e benefícios terapêuticos do óleo essencial de capim-limão?

Resposta:

10. Quais são as precauções e os cuidados necessários ao realizar a hidrodestilação por arraste à vapor de capim-limão em um ambiente de laboratório escolar?

Resposta:

11. Explique como a hidrodestilação contribui para a separação dos diferentes componentes do óleo essencial de capim-limão.

Resposta:

12. Quais são os equipamentos básicos necessários para realizar a hidrodestilação em um laboratório escolar? Descreva a função de cada um.

Resposta:

13. Compare a eficiência da hidrodestilação com outros métodos de extração de óleos essenciais, como a prensagem a frio e a extração por solventes.

Resposta:

14. Quais são os desafios comuns encontrados durante a hidrodestilação de capim-limão e como podem ser superados?

Resposta:

15. Como a pureza do óleo essencial de capim-limão pode ser verificada após a hidrodestilação? Quais métodos analíticos podem ser utilizados?

Resposta:

Objetivo do Questionário:

Este questionário tem como objetivo investigar o conhecimento dos alunos sobre o processo de hidrodestilação, especificamente na extração de óleo essencial de capim-limão. As respostas fornecerão uma compreensão detalhada do processo, dos componentes químicos envolvidos e das práticas laboratoriais relacionadas. Este questionário incentivará os alunos a pesquisarem e compreenderem profundamente o processo de hidrodestilação e a aplicação prática na extração de óleos essenciais de capim-limão.

¹ Acadêmica do curso de especialização Ciências no Ensino Fundamental – Ciências é 10! Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa e Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual de Santa Catarina. Email: franccigranja@gmail.com;

² Professora orientadora do curso de especialização Ciências no Ensino Fundamental – Ciências é 10! Licenciada em Científico Biológicas pela Universidade de Passo Fundo. Mestre e Doutora pela Universidade do Extremo Sul Catarinense. Professora do Instituto Federal de Santa Catarina. Email: rosabel.bertolin@ifsc.edu.br;

