A EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO CURSO TÉCNICO EM FARMÁCIA

Rénally Marraly Alves de Oliveira [1]

INTRODUÇÃO

O ensino de Química na Educação Profissional e Tecnológica desempenha papel fundamental na formação de estudantes do curso técnico em Farmácia, especialmente pela necessidade de compreender propriedades físico-químicas das substâncias e procedimentos relacionados à manipulação de diferentes materiais. Entretanto, a abordagem de conceitos como solubilidade, polaridade, concentração e métodos de separação de misturas pode representar um desafio quando os conteúdos são apresentados de maneira abstrata. Nesse contexto, a experimentação constitui uma estratégia pedagógica para aproximar conhecimentos científicos e situações práticas relacionadas à formação profissional (PASSOS; VASCONCELOS; SILVEIRA, 2022).

A utilização de atividades experimentais contextualizadas possibilita relacionar conceitos teóricos à observação e à interpretação de fenômenos químicos. Passos e Vasconcelos (2026), em estudo sobre aprendizagem significativa e experimentação, identificaram contribuições das atividades práticas para a compreensão de conceitos químicos. Essa perspectiva fundamenta a importância de estratégias pedagógicas que integrem conhecimentos prévios, explicações científicas e procedimentos experimentais, considerando as necessidades formativas dos estudantes.

Entre as possibilidades de contextualização do ensino de Química, destaca-se a extração de substâncias aromáticas de origem vegetal e sua utilização na elaboração de aromatizantes. Essas atividades permitem discutir conceitos relacionados às misturas, à solubilidade, à polaridade molecular, à concentração, à diluição e às propriedades dos compostos orgânicos. Zhou et al. (2023), ao analisarem métodos de extração e separação de óleos essenciais vegetais, destacam que as características das matérias-primas e os procedimentos utilizados influenciam a obtenção e a composição dos extratos, demonstrando a relevância dos fundamentos físico-químicos envolvidos nesses processos.

A proposta fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968), que reconhece a importância dos conhecimentos prévios para a construção de

[1] Mestre em Química pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, rennalymarraly@gmail.com

novas aprendizagens, e na perspectiva da educação pela experiência de Dewey (1938). Assim, a realização de atividades experimentais associadas à reflexão científica pode favorecer a compreensão dos fenômenos estudados, permitindo estabelecer relações entre teoria e prática.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar as contribuições da experimentação, por meio da extração de substâncias aromáticas e da produção de aromatizantes, como estratégia metodológica para o ensino de Química no curso técnico em Farmácia. Especificamente, buscou-se relacionar os conteúdos teóricos aos procedimentos experimentais, identificar os conceitos químicos envolvidos nas etapas de preparação e discutir as possibilidades da atividade para a contextualização do ensino e a formação profissional.

Metodologicamente, trata-se de um relato de experiência de abordagem qualitativa, desenvolvido a partir de atividades práticas nas disciplinas de Química Geral e Físico-Química, envolvendo procedimentos de obtenção de substâncias aromáticas, manipulação de materiais e elaboração de aromatizantes. Conforme o relato inicial, a experiência proporcionou maior participação e interesse dos estudantes, além de oportunidades para relacionar conceitos químicos aos procedimentos realizados. Esses resultados sugerem o potencial da experimentação para a contextualização dos conhecimentos científicos, embora a avaliação dos avanços conceituais dependa das evidências produzidas durante a intervenção.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O presente estudo caracteriza-se como um relato de experiência, de abordagem qualitativa e natureza descritiva, desenvolvido com estudantes do curso técnico em Farmácia, durante aulas de Química Geral e Físico-Química. A proposta fundamentou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968), considerando os conhecimentos prévios como ponto de partida para a construção de novos conceitos científicos. A organização da sequência didática também dialogou com Passos, Vasconcelos e Silveira (2022), que discutem a utilização de materiais alternativos e atividades experimentais contextualizadas no ensino de Química.

A sequência didática foi organizada em três etapas. Inicialmente, realizou-se o levantamento dos conhecimentos prévios por meio de perguntas e respostas orais sobre substâncias aromáticas, processos de extração e aplicações da Química no cotidiano. Em seguida, desenvolveu-se uma aula expositiva dialogada, com auxílio de slides e vídeos

educativos, abordando conceitos relacionados às misturas, solubilidade, polaridade molecular, métodos de separação, concentração, diluição e propriedades físico-químicas das substâncias. Essa organização buscou promover a articulação entre conhecimentos prévios, explicações científicas e situações práticas, conforme a proposta pedagógica discutida por Passos, Vasconcelos e Silveira (2022).

Na terceira etapa, realizaram-se atividades experimentais de extração sólido-líquido utilizando alecrim e cascas de laranja, seguidas da preparação de dois aromatizantes de ambiente. Inicialmente, o alecrim foi pesado, transferido para um tubo e submetido à maceração leve. Posteriormente, adicionou-se álcool 70% como solvente extrator, mantendo-se o material em repouso por 30 minutos. Após esse período, realizou-se a filtração simples com auxílio de filtro de café, separando-se os resíduos vegetais do extrato. Para a extração dos compostos da casca de laranja, empregou-se procedimento semelhante, com imersão do material vegetal em álcool 70% durante 30 minutos, seguida de filtração simples. A escolha da extração por solvente possibilitou discutir os princípios físico-químicos envolvidos na obtenção de extratos vegetais, considerando os fundamentos apresentados por Zhou et al. (2023) e Park et al. (2024).

Após as extrações, foram preparados dois aromatizantes de ambiente, um à base de alecrim e outro de casca de laranja. Durante a formulação, adicionou-se água aos extratos alcoólicos, com a finalidade de reduzir a concentração de álcool e modificar o comportamento de evaporação da mistura. Essa etapa permitiu contextualizar os conceitos de soluções, concentração, diluição e volatilidade, relacionando as propriedades dos componentes aos procedimentos realizados. Ressalta-se que não foram efetuadas medições da velocidade de evaporação ou da concentração alcoólica final, sendo essas propriedades abordadas conceitualmente.

Como instrumentos de avaliação, os estudantes responderam a uma atividade composta por dez questões relacionadas aos conteúdos estudados e elaboraram relatórios experimentais contendo os materiais utilizados, os procedimentos realizados e as observações obtidas. A análise qualitativa considerou os conhecimentos prévios manifestados oralmente, as observações da professora, a participação nas atividades, os relatórios produzidos e as respostas ao questionário. Esses registros constituíram a base para discutir as contribuições da sequência didática à contextualização do ensino de Química e à articulação entre teoria e prática na formação técnica em Farmácia.

REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Aprendizagem significativa e experimentação no ensino de Química

A aprendizagem significativa constitui um fundamento importante para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que relacionam os conhecimentos científicos às experiências dos estudantes. Segundo Ausubel (1968), a aprendizagem ocorre quando novas informações estabelecem relações substantivas e não arbitrárias com conhecimentos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. No ensino de Química, essa perspectiva destaca a importância do levantamento dos conhecimentos prévios, especialmente diante de conteúdos considerados abstratos, como misturas, soluções, solubilidade e processos de separação de materiais.

A utilização de sequências didáticas que articulam explicações teóricas, recursos audiovisuais e atividades experimentais apresenta possibilidades para a contextualização dos conteúdos científicos. Passos, Vasconcelos e Silveira (2022) propõem uma sequência didática fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, utilizando materiais alternativos em atividades experimentais. Os autores ressaltam o potencial dessa abordagem para aproximar os conhecimentos químicos de situações cotidianas e incentivar a participação dos estudantes na construção do conhecimento.

Nesse contexto, a experimentação não deve limitar-se à reprodução de procedimentos, mas possibilitar a observação, a problematização e a interpretação de fenômenos. Moisés et al. (2022), ao investigarem percepções de estudantes e professores da educação profissional sobre atividades experimentais, discutem a relevância da articulação entre teoria e prática e os desafios relacionados às condições disponíveis para sua realização. Dessa maneira, a diversificação de estratégias metodológicas pode ampliar as oportunidades de compreensão dos conteúdos, desde que acompanhada de planejamento e mediação docente.

3.2. A experimentação e os processos de separação de misturas na formação técnica em Farmácia

Na Educação Profissional e Tecnológica, a compreensão dos processos de separação de misturas apresenta relevância para a formação de estudantes do curso técnico em Farmácia, considerando sua relação com procedimentos de manipulação, preparação de soluções e obtenção de extratos. Entre os métodos utilizados em diferentes contextos laboratoriais, destacam-se a extração por solvente e a filtração, que possibilitam discutir propriedades das substâncias e princípios envolvidos na separação de componentes de sistemas materiais (CAO et al., 2025).

A extração sólido-líquido consiste na transferência de componentes solúveis de uma matriz sólida para um solvente apropriado. Cao et al. (2025), em revisão sobre tecnologias de extração de produtos vegetais, apresentam métodos convencionais, como maceração, percolação e extração por solventes, destacando a influência das características do material vegetal e das condições experimentais sobre os processos extrativos. A escolha do solvente e o tempo de contato com a matéria-prima constituem fatores relevantes para compreender a transferência de substâncias entre as fases.

A filtração simples, por sua vez, constitui um método de separação de misturas heterogêneas sólido-líquido, fundamentado na retenção de partículas sólidas por um meio filtrante. Quando aplicada após a extração vegetal, permite separar parte dos resíduos insolúveis do extrato líquido, sem promover o isolamento dos compostos que permaneceram dissolvidos no solvente. Essa distinção favorece a compreensão de que os métodos de separação apresentam princípios e finalidades diferentes, podendo ser utilizados de maneira complementar em procedimentos experimentais (ZHOU et al., 2023).

A utilização desses processos em atividades didáticas possibilita relacionar os conhecimentos teóricos a situações práticas associadas à formação profissional. Passos, Vasconcelos e Silveira (2022) destacam as possibilidades pedagógicas da experimentação contextualizada, enquanto Moisés et al. (2022) discutem sua relevância no contexto da educação técnica. Assim, a articulação entre explicações conceituais, procedimentos de extração e filtração e elaboração de registros experimentais pode favorecer a compreensão dos conteúdos de Química Geral e Físico-Química.

3.3. Fundamentos físico-químicos da extração de compostos aromáticos e da produção de aromatizantes

A extração de substâncias aromáticas de origem vegetal envolve fenômenos relacionados à solubilidade, à polaridade molecular e às interações entre solventes e componentes presentes nas plantas. Cao et al. (2025) destacam que as características do solvente e as condições de extração influenciam a composição dos extratos obtidos. Nesse sentido, o emprego de solução hidroalcoólica permite discutir a capacidade de uma mistura de água e etanol de solubilizar diferentes substâncias presentes no material vegetal, considerando suas propriedades físico-químicas.

O alecrim e a casca de laranja constituem materiais vegetais que possibilitam contextualizar esses conhecimentos. Park et al. (2024), ao investigarem diferentes

métodos de extração de óleos essenciais de laranja e tangor, demonstram que a técnica empregada influencia as características e a composição dos produtos obtidos. Entretanto, a extração por imersão em álcool 70%, seguida de filtração simples, resulta em extratos hidroalcoólicos, não sendo equivalente ao isolamento de óleos essenciais puros. Essa diferenciação é relevante para compreender os limites de cada procedimento e utilizar corretamente os conceitos científicos.

A preparação de aromatizantes a partir dos extratos também permite abordar os conceitos de soluções, concentração, diluição e volatilidade. A adição de água a uma mistura hidroalcoólica modifica a proporção entre seus componentes, reduzindo a concentração de etanol e alterando suas propriedades físico-químicas. O comportamento de evaporação depende de fatores como composição, temperatura, ventilação e interações intermoleculares, não sendo possível determinar a velocidade de evaporação sem avaliação experimental específica. Essas relações demonstram possibilidades de aplicação dos conhecimentos sobre misturas e propriedades das substâncias na preparação de produtos aromáticos.

Dessa forma, a extração de compostos aromáticos do alecrim e da casca de laranja, associada à filtração simples e à preparação de aromatizantes de ambiente, constitui uma possibilidade de contextualização dos conteúdos de separação de misturas no curso técnico em Farmácia. A articulação entre levantamento dos conhecimentos prévios, explicações teóricas, atividades experimentais e avaliação permite desenvolver situações de aprendizagem relacionadas aos fundamentos científicos dos procedimentos realizados, em consonância com as possibilidades pedagógicas discutidas por Passos, Vasconcelos e Silveira (2022) e Moisés et al. (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Levantamento dos conhecimentos prévios e contextualização dos conteúdos

A sequência didática teve início com o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes do curso técnico em Farmácia, realizado por meio de perguntas e respostas orais sobre os processos de separação de misturas, a utilização de substâncias aromáticas e suas aplicações no cotidiano. Essa etapa constituiu um momento de diálogo entre a professora e os participantes, utilizando as concepções iniciais como ponto de partida para o desenvolvimento dos conteúdos de Química Geral e Físico-Química.

Posteriormente, foram realizadas explicações dialogadas com auxílio de slides e vídeos educativos, abordando conceitos relacionados às misturas homogêneas e

heterogêneas, à solubilidade, à polaridade molecular, à concentração e aos métodos de separação de componentes. A utilização desses recursos antecedeu a atividade experimental, permitindo apresentar os fundamentos científicos necessários à compreensão dos procedimentos de extração e filtração.

4.2. Extração sólido-líquido de compostos aromáticos do alecrim e da casca de laranja

A atividade experimental iniciou-se com a preparação do material vegetal utilizado na obtenção dos extratos aromáticos. O alecrim foi submetido à pesagem, conforme apresentado na Figura 1, e posteriormente transferido para tubos, nos quais passou por maceração leve antes da adição de álcool 70%. Após o contato com o solvente, o material permaneceu em repouso por 30 minutos, possibilitando discutir o processo de extração sólido-líquido e sua relação com a solubilidade dos componentes presentes na planta.

Figura 1 – Pesagem do alecrim utilizado na atividade experimental de extração.



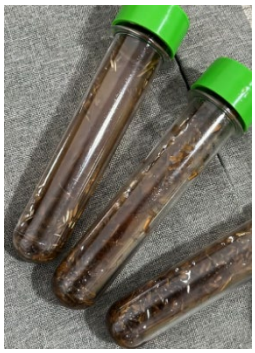
Fonte: Acervo da autora (2026).

A pesagem constituiu uma oportunidade para abordar a importância da medição de massa nos procedimentos experimentais, enquanto a maceração permitiu discutir a fragmentação do material vegetal e o aumento do contato entre a matriz sólida e o solvente. A utilização de álcool 70% possibilitou relacionar a extração às propriedades físico-químicas das substâncias, especialmente à polaridade e às interações entre o solvente e os componentes vegetais.

Procedimento semelhante foi realizado com as cascas de laranja, que foram colocadas em tubos contendo álcool 70% e mantidas em repouso por 30 minutos. A utilização de duas matérias-primas distintas permitiu abordar a aplicação de um mesmo método de extração a diferentes materiais vegetais, destacando a importância das características da matéria-prima e das condições experimentais.

A Figura 2 apresenta o acondicionamento do material vegetal nos tubos utilizados durante o processo de extração, permitindo visualizar parte da organização dos materiais e do contato entre a matriz vegetal e o solvente.

Figura 2 – Material vegetal acondicionado em tubos durante o procedimento de extração sólido-líquido.



Fonte: Acervo da autora (2026).

Cao et al. (2025), ao analisarem tecnologias de extração de produtos vegetais, destacam que processos como a maceração e a extração por solventes dependem de fatores relacionados às propriedades das substâncias, à escolha do solvente e às condições de contato entre os materiais. Dessa maneira, a atividade desenvolvida possibilitou contextualizar conceitos químicos por meio de procedimentos relacionados à obtenção de extratos vegetais.

4.3. A filtração simples como aplicação dos métodos de separação de misturas

Após o período de extração, realizou-se a filtração simples dos materiais utilizando filtros de café. Esse procedimento possibilitou abordar a separação de misturas heterogêneas sólido-líquido, uma vez que parte dos resíduos vegetais permaneceu retida no material filtrante, enquanto o líquido contendo os componentes extraídos atravessou o filtro.

A filtração constituiu uma etapa especialmente relacionada ao conteúdo curricular de separação de misturas, permitindo diferenciar os princípios envolvidos na extração por solvente e na separação física dos resíduos sólidos. Enquanto a extração possibilita a transferência de componentes solúveis do material vegetal para o solvente, a filtração promove a retenção de partículas sólidas, sem separar individualmente as substâncias dissolvidas no extrato.

Essa distinção apresenta relevância para o ensino de Química, pois permite compreender que diferentes métodos de separação possuem finalidades específicas e

podem ser empregados de maneira complementar. Zhou et al. (2023), em revisão sobre métodos de extração e separação de compostos vegetais, discutem a importância da seleção de procedimentos adequados às características dos materiais e aos objetivos dos processos extrativos.

4.4. Produção dos aromatizantes e discussão dos conceitos de concentração, diluição e volatilidade

Após a obtenção dos extratos hidroalcoólicos, foram preparados dois aromatizantes de ambiente, um utilizando o extrato de alecrim e outro o extrato de casca de laranja. Durante a formulação, adicionou-se água aos extratos obtidos com álcool 70%, procedimento utilizado para relacionar os conceitos de concentração, diluição e volatilidade às propriedades das misturas.

A adição de água foi discutida com os estudantes como uma forma de modificar a proporção dos componentes da formulação, reduzindo a concentração alcoólica. Nesse momento, a professora relacionou o procedimento ao comportamento de evaporação das misturas hidroalcoólicas, explicando que a composição do sistema pode influenciar a passagem de seus componentes para a fase gasosa.

A discussão possibilitou integrar conteúdos de Química Geral e Físico-Química, especialmente aqueles relacionados às soluções, às propriedades dos líquidos e às interações intermoleculares. Entretanto, como não foram realizadas medições da velocidade de evaporação, não é possível afirmar experimentalmente que os aromatizantes produzidos apresentaram maior tempo de permanência no ambiente em decorrência da adição de água.

Outro aspecto relevante foi a diferenciação entre extratos aromáticos e óleos essenciais puros. O procedimento empregado consistiu na extração por solução hidroalcoólica, seguida de filtração, produzindo misturas contendo componentes solubilizados do alecrim e da casca de laranja. Conforme discutido por Cao et al. (2025), diferentes técnicas extrativas apresentam características e resultados distintos, sendo necessário considerar o método utilizado para interpretar adequadamente os produtos obtidos.

A obtenção dos dois aromatizantes constituiu o produto final da sequência didática, permitindo relacionar processos de separação de misturas e preparação de soluções a situações próximas da formação técnica em Farmácia. Os produtos tiveram

finalidade pedagógica, não tendo sido submetidos a ensaios de estabilidade, composição química, desempenho de aromatização ou segurança para utilização ambiental.

4.5. Avaliação da aprendizagem e desenvolvimento de habilidades relacionadas à formação profissional

Ao término da sequência didática, os estudantes responderam a uma atividade composta por dez questões relacionadas aos conteúdos abordados e elaboraram relatórios experimentais referentes aos procedimentos realizados. Esses instrumentos foram utilizados para acompanhar o processo educativo e promover a sistematização dos conhecimentos discutidos durante as aulas.

A elaboração dos relatórios proporcionou uma atividade de registro e organização das informações experimentais, envolvendo a descrição dos materiais utilizados, das etapas de extração e filtração e dos fenômenos relacionados às misturas e às propriedades das substâncias. Essa dimensão é relevante na formação técnica em Farmácia, considerando a importância da documentação de procedimentos e da comunicação científica.

A avaliação escrita também constituiu uma oportunidade para retomar conceitos trabalhados na sequência didática, especialmente a diferenciação entre extração por solvente, filtração simples e diluição. Entretanto, a ausência de uma sistematização detalhada das respostas individuais impede, neste momento, a apresentação de percentuais de acerto ou a mensuração de avanços conceituais.

O Quadro 1 apresenta uma síntese das etapas experimentais realizadas e dos principais conteúdos químicos mobilizados durante a sequência didática.

Quadro 1 – Relação entre as etapas experimentais e os conhecimentos químicos trabalhados.

Etapa experimental	Conhecimentos químicos relacionados
Pesagem e maceração do alecrim	Medição de massa, preparação de amostras e superfície de contato
Extração em álcool 70%	Extração sólido-líquido, solubilidade e polaridade
Filtração simples	Separação de misturas heterogêneas sólido-líquido
Adição de água aos extratos	Soluções, concentração e diluição
Preparação dos aromatizantes	Propriedades das misturas e volatilidade

Questionário e relatório experimental	Sistematização e comunicação dos conhecimentos científicos

Fonte: Elaboração própria, com base na experiência pedagógica (2026).

Os resultados documentam a realização das atividades de extração, filtração e preparação dos aromatizantes, bem como a aplicação de instrumentos avaliativos. Contudo, a identificação de contribuições específicas para a aprendizagem dependerá de uma análise mais aprofundada das respostas às dez questões e dos relatórios elaborados pelos estudantes.

Assim, a experiência evidencia possibilidades pedagógicas de utilização da extração de compostos aromáticos e da produção de aromatizantes como recursos para o ensino de separação de misturas, permitindo aproximar conhecimentos de Química Geral e Físico-Química de procedimentos relacionados à formação técnica em Farmácia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar as contribuições da experimentação como estratégia metodológica para o ensino de Química no curso técnico em Farmácia, por meio da extração de compostos aromáticos do alecrim e da casca de laranja e da produção de aromatizantes de ambiente. A experiência possibilitou articular conhecimentos teóricos e procedimentos experimentais, com destaque para os processos de separação de misturas, solubilidade, polaridade, concentração, diluição e propriedades físico-químicas das substâncias.

A sequência didática, organizada a partir do levantamento dos conhecimentos prévios, de aulas expositivas dialogadas com auxílio de recursos audiovisuais e da realização de atividades experimentais, proporcionou situações de aprendizagem contextualizadas. Os procedimentos de extração sólido-líquido e filtração simples permitiram relacionar os conteúdos científicos às operações realizadas, enquanto a preparação dos aromatizantes possibilitou discutir a influência da composição das misturas sobre suas propriedades.

A aplicação de uma atividade avaliativa composta por dez questões e a elaboração de relatórios experimentais constituíram instrumentos de sistematização dos conhecimentos abordados, proporcionando oportunidades para o desenvolvimento da escrita científica e do registro de procedimentos. Entretanto, a ausência de uma análise sistematizada das respostas individuais limita a identificação de avanços conceituais, não

sendo possível atribuir melhorias específicas na aprendizagem exclusivamente à realização dos experimentos.

A experiência apresenta aproximações com os pressupostos da aprendizagem significativa, ao considerar os conhecimentos prévios dos estudantes e promover relações entre explicações científicas e situações práticas. Nesse sentido, a utilização de materiais vegetais e procedimentos acessíveis mostrou-se uma possibilidade de contextualização do ensino de Química, aproximando os conteúdos curriculares de atividades relacionadas à formação profissional em Farmácia.

Conclui-se que a extração de compostos aromáticos e a produção de aromatizantes constituem recursos pedagógicos com potencial para integrar teoria e prática no ensino de Química Geral e Físico-Química. Recomenda-se que futuras aplicações incorporem análises mais detalhadas dos instrumentos avaliativos e procedimentos experimentais com controle das condições de preparação e segurança, ampliando as evidências sobre as contribuições dessa abordagem para a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-Chave: Ensino de Química, Experimentação, Curso Técnico em Farmácia, Aromatizantes, Aprendizagem Significativa.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

CAO, Shoutao et al. Comparative analysis of extraction technologies for plant extracts and absolutes. **Frontiers in Chemistry**, v. 13, artigo 1536590, 2025. DOI: https://doi.org/10.3389/fchem.2025.1536590.

DEWEY, John. **Experience and education**. New York: Macmillan, 1938.

MOISÉS, Laura Jamilly Alves et al. Experimentação no ensino de ciências: possibilidades e desafios. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 22, e12562, 2022. DOI: https://doi.org/10.15628/rbept.2022.12562.

PARK, Min Kyung et al. The effects of different extraction methods on essential oils from orange and tangor: from the peel to the essential oil. **Food Science & Nutrition**, v. 12, n. 2, p. 804–814, 2024. DOI: https://doi.org/10.1002/fsn3.3785.

PASSOS, Blanchard Silva; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; SILVEIRA, Felipe Alves. Ensino de Química e aprendizagem significativa: uma proposta de sequência didática utilizando materiais alternativos em atividades experimentais. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 1, p. 610–630, 2022. DOI: https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n1.12649.

ZHOU, Weiwei et al. Research progress on extraction, separation, and purification methods of plant essential oils. **Separations**, v. 10, n. 12, artigo 596, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/separations10120596.