



**INSTITUTO
FEDERAL**

Santa Catarina

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA - SÃO JOSÉ
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO
RESOLUÇÃO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA PARA DEBATER
PSEUDOCIÊNCIAS NO ENSINO DE QUÍMICA**

AIRLLEY CRISTINE BORGES FERREIRA

**SÃO JOSÉ
2025**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO
RESOLUÇÃO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA PARA DEBATER
PSEUDOCIÊNCIAS NO ENSINO DE QUÍMICA**

DISCENTE: AIRLLEY CRISTINE BORGES FERREIRA

Trabalho apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Dr. Marcelo Girardi Schappo

**SÃO JOSÉ
2025**

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma sequência didática para o Ensino Médio que promovesse a análise crítica e o pensamento científico, utilizando a Homeopatia como tema central. A proposta baseou-se na metodologia de ensino por situações-problema, que incentiva os alunos a articular ideias, conhecimentos científicos e raciocínio para resolvê-las, distanciando-se da tradicional resolução de exercícios por simples aplicações diretas de fórmulas e contribuindo para uma formação científica mais reflexiva e consciente. A sequência didática elaborada incluiu atividades e discussões que permitem aos alunos avaliarem criticamente as alegações pseudocientíficas, integrando conceitos de química de maneira contextualizada. A abordagem prática e investigativa visa tornar o aprendizado mais dinâmico e relevante, possibilitando que os alunos se tornem melhor preparados para tomar decisões informadas e responsáveis ao longo da vida.

Palavras-chave: Situações-problema; Ensino de Química; Pseudociências; Homeopatia.

ABSTRACT

The aim of this work was to develop a teaching sequence for secondary schools that would promote critical analysis and scientific thinking, using Homeopathy as its central theme. The proposal was based on the methodology of teaching through problem situations, which encourages students to articulate ideas, scientific knowledge and reasoning in order to solve them, moving away from the traditional resolution of exercises through simple direct applications of formulas and contributing to a more reflective and conscious scientific education. The didactic sequence included activities and discussions that allow students to critically evaluate pseudoscientific claims, integrating chemistry concepts in a contextualized way. The practical and investigative approach aims to make learning more dynamic and relevant, enabling students to become better prepared to make informed and responsible decisions throughout their lives.

Keywords: Problem situations; Chemistry teaching; Pseudosciences; Homeopathy.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	PROBLEMA DE PESQUISA	8
3	REFERENCIAL TEÓRICO	9
3.1	A Ciência e sua importância no currículo escolar	9
3.2	Algumas características do conhecimento científico	11
3.3	Histórico e princípios da Homeopatia	13
3.4	As pseudociências e a Homeopatia	14
4	OBJETIVOS	17
4.1	Objetivo Geral	17
4.2	Objetivos Específicos	17
5	METODOLOGIA	18
5.1	Tipo de pesquisa	18
5.2.	Aspectos Gerais de Utilização de Situações-Problema no Ensino de Ciências	18
6	RESULTADOS	20
6.1	Estrutura do plano de aula	20
6.2	Apresentação da Sequência Didática	20
7	DISCUSSÃO DO RESULTADO	24
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Aristóteles, a Ciência é um “conhecimento demonstrativo”, ou seja, um conhecimento que pode ser comprovado através de experimentos e testes. A palavra “*scientia*”, que tem origem latina, quer dizer conhecimento, o conhecimento científico surge de processos estruturados, buscando rigor e objetividade (Mol *et al.*, 2023).

Neste trabalho, tratar-se-á o termo “Ciência” como sinônimo de “Ciências da Natureza”, e, assim, de acordo com Schappo (2021), refere-se a algo que não possui uma definição única e precisa, e representa muito mais que uma pessoa, uma instituição ou um objeto; é, na verdade, um processo rigoroso e elaborado de busca por respostas. Por meio da Ciência, o ser humano cria leis e teorias a partir do estudo dos fenômenos ao seu redor. Como aponta Sagan (1996), observação, experimentação e análise sistemática constituem atividades relacionadas às Ciências Naturais, que se dedicam a desvendar os processos da natureza pela identificação de padrões, pelo estabelecimento de relações de causa e efeito e pela construção de explicações fundamentadas em evidências.

Sagan (1996) também aponta que, para ele, ao mesmo tempo em que estamos vivendo em uma espécie de sociedade da Ciência - por conta das inúmeras tecnologias presentes no cotidiano, nas áreas da saúde, educação, transportes e energias, por exemplo, frutos de conhecimento científico -, as pseudociências persistem, e, eventualmente, até seguem ganhando terreno em número de adeptos e em influências nas mais diferentes esferas da sociedade, como a política.

É dentro desse contexto que aparece a Homeopatia, hoje considerada um exemplo evidente de pseudociência. Fundada por Samuel Hahnemann no final do século XVIII, ela continua a ser uma das terapias médicas alternativas mais difundidas globalmente. Seu fundamento repousa no princípio de que “semelhante cura semelhante” e na crença de que a diluição excessiva de uma substância aumenta, ao invés de reduzir, seu potencial de tratamento (Ernst, 2012).

Para Smith (2012), se as preparações homeopáticas tivessem qualquer efeito biológico direto, levando em consideração que a diluição extrema, característica do processo homeopático, torna improvável que alguma molécula da substância “ativa” original ainda esteja presente na maioria das doses, então:

[1] ou esses efeitos dos ‘medicamentos’ homeopáticos simplesmente não passam de placebo, ou erros de observação/conclusão, gerados, portanto, por ‘ruídos’ nos dados

experimentais; ou, se [2] os efeitos homeopáticos aparentes forem genuínos, então é necessário rejeitar ou reavaliar a conclusão lógico-científica atual que sustenta que moléculas ausentes não podem produzir efeitos.

No contexto educacional, discutir a Homeopatia e outras pseudociências é uma possibilidade interessante para fomentar o pensamento crítico. Por exemplo, um dos objetivos destacados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na competência específica de Ciências da Natureza, enfatiza, na quinta competência, que é esperado dos alunos a construção de argumentos fundamentados em dados, evidências e informações confiáveis, além de conseguir negociar e defender ideias que promovam a conscientização socioambiental e o respeito a si próprios e aos outros, valorizando a diversidade de indivíduos e grupos sociais, livre de preconceitos (Brasil, 2018).

No mundo atual, marcado por uma grande quantidade de informações e desinformações, os estudantes precisam desenvolver a capacidade de avaliar as afirmações que lhe são mostradas. Ao abordar e questionar alegações não científicas, os educadores podem ajudar a combater a pseudociência, evitando a aceitação acrítica. Desse modo, os professores de Ciências podem capacitar os estudantes a se tornarem leitores do mundo mais críticos e conscientes de evidências (Schmaltz; Lilienfeld, 2014). A abordagem de temas pseudocientíficos na sala de aula oferece um caminho prático para discutir aspectos da Ciência, capacitando os estudantes a identificar e questionar práticas pseudocientíficas, como a Homeopatia, que muitas vezes estão presentes no cotidiano.

Diante dessa perspectiva, o presente trabalho pretende abordar elementos conceituais sobre as relações entre Ciência e pseudociência, de modo geral, e as afirmações difundidas no contexto da Homeopatia, em particular, para, em seguida, propor uma Sequência Didática¹ capaz de fomentar a discussão desses temas no Ensino Médio, em uma aula de Química.

¹ Por “Sequência Didática”, entende-se um conjunto de atividades planejadas com a intenção de se atingir determinado objetivo didático (Faculdade de Educação da UFMG, s.d.).

2 PROBLEMA DE PESQUISA

Como utilizar a metodologia de situações-problema no Ensino de Ciências para elaborar uma Sequência Didática capaz de fomentar discussões importantes sobre Ciência e pseudociência, no Ensino Médio, em uma aula de Química?

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A Ciência e sua importância no currículo escolar

As Ciências da Natureza podem ser compreendidas como um conjunto de conhecimentos sistemáticos sobre o mundo natural, constituídos por teorias, leis e princípios fundamentados tanto em resultados de práticas experimentais como em raciocínio e proposições racionais. O processo científico é dinâmico, e está relacionado a identificar problemas, desenvolver hipóteses, categorizar informações e comunicar resultados de forma precisa e objetiva (Krell; Vorholzer; Nehring, 2022).

Além disso, a Ciência é uma ferramenta importante para contribuir com a indicação de soluções para diferentes problemas da atualidade, como questões ambientais e tecnológicas, daí a importância de se trabalhar para contribuir com o desenvolvimento do raciocínio científico nas diferentes esferas e níveis de ensino. Os vários estágios escolares deveriam permitir que os professores de Ciências fomentem o exercício do raciocínio científico (Krell; Dawborn-Gundlach; Van Driel, 2020), isto é, usar a Ciência para compreender o mundo e tomar decisões cotidianamente.

Iwuanyanwu (2023) argumenta em consonância com o exposto, indicando a influência do Ensino de Ciências no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes e ressaltando que essa formação promove a possibilidade de formação de cidadãos capacitados a interpretar criticamente informações científicas sobre o mundo e tomar decisões baseadas em evidências. O estudante é um dos atores centrais da escola e do processo de ensino, sendo o foco permanente das práticas pedagógicas propostas pelos professores (Coelho *et al.*, 2020). Sua formação social, história de vida, opiniões e visão de mundo constituem um eixo orientador para as atividades desenvolvidas em sala de aula. A BNCC reforça a importância de se reconhecer a diversidade da juventude, buscando atender às expectativas dos estudantes e às demandas da sociedade contemporânea, com vistas à formação integral no Ensino Médio (Brasil, 2018):

Considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e

aprendizagem. Significa, nesse sentido, assegurar-lhes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, permita-lhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos (Brasil, 2018, p. 463).

Para proporcionar aos estudantes aprendizagens essenciais que lhes permitam compreender a realidade, enfrentar os desafios contemporâneos nas dimensões sociais, econômicas e ambientais, e tomar decisões éticas e fundamentadas, as escolas precisam atuar na formação de sujeitos críticos², criativos, autônomos e responsáveis. Esse processo deve valorizar as experiências, habilidades, diversidade, história e expectativas dos alunos, promovendo uma educação integral e conectada às demandas do mundo atual (Coelho *et al.*, 2020).

Para Bonatto e Lauxen (2023), é fundamental que as disciplinas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, proporcionem aos estudantes o acesso ao conhecimento científico associado ao contexto social. E o papel do professor, impulsionado pelas tecnologias de informação e comunicação, tem evoluído de um transmissor de informações para facilitador da aprendizagem, ajudando os estudantes a construir seus próprios conceitos e opiniões científicas (Quadros *et al.*, 2019). Na proposta de Sequência Didática aqui desenvolvida, o contexto social é evidente, já que pseudociências perpassam diferentes ambientes do cotidiano, e a estratégia de utilização de situações-problema pode contribuir para formação de sujeitos com maior autonomia e criticidade.

O trabalho realizado por Lima *et al.* (2024) teve como objetivo mapear as percepções de pseudociências entre professores, tanto os já em exercício como os ainda em formação, a partir de uma análise das pesquisas empíricas publicadas na literatura científica. A pesquisa abrangeu artigos publicados entre o início do ano 2000 e o primeiro trimestre de 2023, e disponíveis nas bases de dados *Education Resources Information Center* (ERIC), *Scopus* e *Web of Science*. Os resultados indicaram que, apesar de uma compreensão razoável sobre a natureza da Ciência, os professores apresentavam um alto nível de crenças em práticas pseudocientíficas. No entanto, os estudos sugeriram que tais crenças poderiam ser atenuadas

² Embora não exista uma definição única e consensual sobre o que significa “sujeito crítico”, aqui se caracterizará por alguém com condições de refletir sobre as informações que recebe cotidianamente, sabendo minimamente avaliar sobre pertinência, veracidade e plausibilidade de argumentos, algo que, necessariamente, neste contexto, passa pela compreensão científica da natureza.

por meio de atividades pedagógicas orientadas, destacando a importância da alfabetização científica e do Ensino de Ciências focado no desenvolvimento do pensamento crítico e no combate à pseudociência.

Santos e Schnetzler (1996) destacam que um ensino que não problematiza conceitos nem estabelece conexão com o contexto vivido torna-se irrelevante. No entanto, ainda hoje, observa-se que, em muitos contextos, o ensino nas ciências da natureza permanece atrelado a métodos tradicionais. Esses métodos frequentemente falham em desenvolver o conhecimento científico de forma significativa, comprometendo a formação de cidadãos críticos e autônomos, capazes de refletir e integrar conceitos científicos ao seu ambiente social (Chassot, 2004). Por conta do exposto, este trabalho visa à criação de uma sequência didática distante da tradicional, colocando o aluno como protagonista do processo para permitir a discussão e a solidificação de ideias sobre pseudociências.

3.2 Algumas características do conhecimento científico

Nas discussões mais recentes sobre a definição (ou demarcação) do que constitui o “conhecimento científico”, especialmente no campo das Ciências Naturais, torna-se evidente que não há uma solução simples ou universal para essa questão. É impossível reduzir “o que é Ciência” a algumas linhas ou à ideia de que ele resulta de um método único e exclusivo, o chamado “método científico” (Ostermann e Cavalcanti, 2011). Apesar da complexidade do tema, diversos autores apontam características epistemológicas que podem servir como guias para identificar práticas científicas genuínas (Moreira; Massoni, 2016). Estas características auxiliam na estruturação de conhecimentos que se aproximam de teorias científicas bem estabelecidas para descrever o mundo natural.

A Ciência, primeiramente, se constitui de um conjunto teórico com coerência interna (Ostermann e Cavalcanti, 2011; Mahner, 2007). Isso significa que conceitos como "energia", "corrente elétrica" ou "massa" devem manter o mesmo significado nas diversas áreas científicas em que são utilizados, como na Física e na Química. Por exemplo, a definição de velocidade na Física é a mesma empregada na Engenharia, e a corrente elétrica tem o mesmo sentido em circuitos elétricos de livros de Física e em materiais sobre eletroquímica. Essa uniformidade conceitual é essencial para garantir que o conhecimento científico seja comunicável, replicável e, acima de tudo, confiável.

Além disso, o conhecimento científico deve estar sustentado pelas melhores evidências disponíveis sobre o tema investigado (Mahner, 2007). Essas evidências se baseiam nas

metodologias mais adequadas para abordar o fenômeno em estudo, considerando o estágio atual do conhecimento e as ferramentas disponíveis para investigá-lo.

Uma vez que, neste trabalho, o contexto da discussão científica envolve um tratamento de saúde, vale destacar o que se chama de “padrão ouro” na metodologia científica de avaliação da eficácia terapêutica: são os estudos randomizados e controlados (em inglês, “randomized controlled trials”, ou, simplesmente, RCTs). A principal característica deles é estabelecer uma comparação entre os desfechos ocorridos com os pacientes de um grupo que efetivamente receberam o tratamento sob teste (chamado “grupo experimental”) e os desfechos dos pacientes pertencentes ao “grupo placebo”, aqueles que foram submetidos a um tratamento equivalente, mas inerte, sem a presença do composto ou produto que supostamente deve fazer o efeito terapêutico funcionar. Essa avaliação da diferença de desfechos entre os dois grupos é importante porque permite determinar se os efeitos de melhoria na condição de saúde eventualmente observados podem ser de fato atribuídos ao tratamento ou se são provenientes de outros fatores, como o efeito placebo e/ou evolução natural daquela condição clínica específica. Estudos randomizados e controlados são desenvolvidos para diminuir os vieses na percepção dos resultados, por meio da introdução de dois elementos essenciais: a randomização, que distribui aleatoriamente os participantes entre os grupos (experimental e placebo), para que as diferenças entre os grupos sejam atribuíveis apenas ao tratamento, e o controle, que faz a comparação dos desfechos com um grupo que não recebeu o composto/produto ativo.

De acordo com Schappo (2021), o método de randomização é essencial para garantir a validade dos resultados e evitar vieses, e esse método não se limita a um sorteio simples: são utilizadas técnicas específicas de randomização, planejadas para se certificar tanto a imparcialidade quanto a reprodutibilidade do processo. Métodos mais robustos, como a randomização estratificada ou em blocos, são frequentemente empregados para balancear características importantes entre os grupos (como, por exemplo, para evitar que todos os pacientes com uma mesma comorbidade sejam alocados dentro do mesmo grupo), obtendo-se, assim, maior precisão na análise dos resultados.

Além disso, durante o estudo, é fundamental garantir um cegamento adequado, tanto para os profissionais de saúde que administram o tratamento quanto para os próprios pacientes. Em outras palavras, nenhuma das partes pode saber a qual grupo cada paciente pertence. Assim, enquanto a alocação randomizada é crucial para garantir que os dois grupos sejam comparáveis, o cegamento é indispensável para minimizar vieses cognitivos que podem comprometer a avaliação dos desfechos. Esses vieses, aos quais tanto os profissionais de

saúde quanto os pacientes estão sujeitos, podem interferir na interpretação dos resultados, tornando a análise menos precisa e confiável.

Com tudo isso posto, deve-se analisar com rigor a Homeopatia, que enfrenta resultados ruins quando estudada sob a metodologia dos RCTs. Um dos principais problemas é que, em diversas análises, os tratamentos homeopáticos não demonstram eficácia superior ao placebo: quando se aplicam a randomização e o cegamento, o que se observa é que os efeitos dos preparados homeopáticos são indistinguíveis daqueles obtidos com soluções inertes.

Cientificamente, isso nem deveria ser uma surpresa, já que a falta de compostos ativos em doses detectáveis nos preparados homeopáticos é uma das suas características predominantes. Isso ainda levanta até mesmo preocupações éticas referentes ao oferecimento desta prática como alternativa viável, especialmente em contextos em que tratamentos convencionais apropriadamente estudados estão disponíveis.

3.3 Histórico e princípios da Homeopatia

A origem etimológica da palavra *Homeopatia* remonta à língua greco-latina, em que *homeo* significa "similar" e *pathos* refere-se a "sofrimento" (Barbosa *et al.*, 2024). A Homeopatia é atualmente considerada uma prática médica alternativa, surgindo no final do século XVIII, justamente por não possuir evidências boas o suficiente - considerando estudos com metodologia científica apropriada para o tema, como os estudos RCTs, antes apresentados - que a corroborem. A história e os princípios dessa prática são essenciais para compreender tanto sua popularidade como as críticas que enfrenta.

A Homeopatia foi desenvolvida pelo médico alemão Samuel Hahnemann em 1796. Na época, a medicina convencional utilizava tratamentos muitas vezes agressivos e pouco eficazes, como sangrias e o uso de substâncias tóxicas. Desiludido com essas práticas, Hahnemann começou a buscar alternativas. Durante suas pesquisas, ele observou que a quinina, usada no tratamento da malária, produzia sintomas semelhantes aos da própria doença se usada em pessoas saudáveis. Essa observação levou ao princípio fundamental da homeopatia: *similia similibus curentur*, ou “o semelhante cura o semelhante” (Sá; Santos, 2014)

Um dos discípulos de Hahnemann, o médico francês Benoit Jules Mure, foi responsável por introduzir a Homeopatia no Brasil por volta da década de 1840. Desde então, o estudo e a prática da Homeopatia ganharam espaço progressivamente no país. Contudo, foi apenas na década de 1980 que a prática recebeu reconhecimento oficial como especialidade médica,

conferido pelo Conselho Federal de Medicina (CFM) (Barbosa *et al.*, 2024).

A Homeopatia, pelo menos como aparece em materiais mais recentes, propõe que as doenças são causadas por “desequilíbrios energéticos” no paciente e, por meio de preparados diluídos e dinamizados, busca restabelecer esse equilíbrio, atuando “energeticamente”. Como cada pessoa é única, o tratamento não pode ser padronizado universalmente, e deve ser prescrito de forma individualizada, levando em conta as características específicas de cada paciente. Embora essa abordagem valorize a individualidade e a atenção ao paciente, o que é positivo e deve ser inspiração inclusive para a medicina convencional, o uso da expressão “energia”, da forma como apresentada, não passa de estratégia de uso de vocabulário científico para gerar aparência de validação científica de suas afirmações (Schappo, 2021).

A Homeopatia se baseia, de forma geral, em três princípios:

1. **Lei dos Semelhantes:** Esse princípio da Homeopatia diz que uma substância que provoca sintomas em uma pessoa saudável pode ser usada para tratar os mesmos sintomas em uma pessoa doente (Schappo, 2021). Essa ideia contrasta com a abordagem da medicina convencional.

2. **Diluição e Dinamização:** A preparação de medicamentos homeopáticos envolve dois processos, chamados de diluição e dinamização. A diluição é a redução da concentração do insumo ativo por meio da adição de um insumo inerte. Enquanto a dinamização, combina diluições sucessivas com agitações vigorosas, conhecidas como sucussões, ou triturações do insumo ativo com o insumo inerte (Ministério da Saúde, 2011). Nesse caso, afirma-se que o efeito é “energético”, gerado pela “memória da água” (ou do solvente, em geral) potencializado pelas sucussões.

3. **Tratamento Individualizado:** A Homeopatia, incorpora uma perspectiva terapêutica que se distingue pelo foco na individualidade de cada pessoa. Essa abordagem exige uma anamnese detalhada e abrangente, que envolve aspectos físicos, hábitos de vida e características pessoais do indivíduo (Dantas, 2023).

3.4 As pseudociências e a Homeopatia

De forma geral, pseudociências são frequentemente definidas como um conjunto de crenças ou práticas que se apresentam como científicas, ou que aparentam ser científicas, mas que, em seus fundamentos, se afastam dos critérios que caracterizam o conhecimento cientificamente validado. No entanto, suas afirmações não se sustentam em estudos científicos

de boa qualidade (Miguel *et al.*, 2022).

As pseudociências frequentemente utilizam jargões científicos de forma descontextualizada e se baseiam, sobretudo, em relatos pessoais como evidência de eficácia. Seja por meio de testemunhos antigos ou contemporâneos, a estratégia consiste em criar uma falsa autoridade, sustentada ou por termos complexos, ou por outros que remetem a conceitos conhecidos da Ciência, mas sem um significado científico apropriado (Bailas; Vieira, 2020).

A questão da demarcação entre Ciência e pseudociência é de grande relevância tanto teórica quanto prática. Teoricamente, ela enriquece a Filosofia da Ciência ao lançar luz sobre o que diferencia o conhecimento científico de outras formas de saber, assim como o estudo das falácias aprimora a nossa compreensão da lógica da argumentação racional. Na prática, essa distinção é indispensável para orientar decisões fundamentadas (Plato, 2021).

Dada a complexidade de se resolver o problema da demarcação com apenas uma definição geral, uma abordagem multifacetada surge como alternativa mais viável. Essa perspectiva considera múltiplos critérios para identificar estruturas de afirmações pseudocientíficas, sendo alguns deles particularmente relevantes para o caso da Homeopatia. Na Homeopatia, termos como "energia vital" ilustram a estratégia do vocabulário de aparência científica. De acordo com seus defensores, essa "força vital" organiza todas as funções e sensações do corpo, influenciando também a mente e o espírito, e, quando se torna instável, surgem as doenças e os sintomas correspondentes (Yardimci, 2018). De acordo com o *International Task Force on Homeopathic Regulations* (2009), embora a Homeopatia considere o indivíduo "como um todo", o que seria supostamente negligenciado pelas terapias convencionais, a ausência de uma fundamentação científica clara, baseada em bons resultados de ensaios clínicos randomizados (RCTs), dificulta a aceitação plena da Homeopatia no campo da medicina baseada em evidências.

Mesmo assim, muitos pacientes relatam experiências positivas com o uso de tratamentos homeopáticos, o que contribui para sua persistente popularidade, ainda que esses desfechos não possam ser atribuídos com segurança ao efeito específico dos preparados utilizados. No Brasil, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) integra o Sistema Único de Saúde (SUS). Inicialmente, essa política abrangia cinco práticas principais: Homeopatia, Medicina Tradicional Chinesa e Acupuntura, uso de plantas medicinais e fitoterápicos, Medicina Antroposófica e Termalismo Social. Em 2017, a PNPIC foi ampliada, incorporando outras 14 práticas às modalidades originais (WHO, 2019).

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma sequência didática, para o Ensino Médio, que fomente a análise crítica e o pensamento científico a partir da resolução de situações-problema relacionadas ao tema das pseudociências no Ensino de Química, especialmente à Homeopatia.

4.2 Objetivos Específicos

- Estabelecer discussões epistemológicas que permitam, pelo menos minimamente, delinear e identificar afirmações e teorias científicas ou pseudocientíficas;
- Analisar o histórico de surgimento da Homeopatia e de seus princípios, de modo a permitir estabelecer relações entre eles e os conceitos de Química atualmente estabelecidos pela Ciência;
- Elaborar um plano de aula para o Ensino Médio que utilize a resolução de situações-problema no ensino de Ciências, debatendo as características das pseudociências e promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e científico para formar cidadãos preparados para lidar com conflitos e desafios da vida.

5 METODOLOGIA

5.1 Tipo de pesquisa

De acordo com a categorização de pesquisas científicas de Gil (2008), este trabalho se classifica como pesquisa aplicada, com enfoque desenvolvimental e qualitativo. A pesquisa aplicada visa à solução de problemas práticos, enquanto o enfoque desenvolvimental busca melhorar processos ou metodologias. A abordagem qualitativa permite explorar aspectos subjetivos, como percepções e interpretações dos participantes, proporcionando uma compreensão mais aprofundada do fenômeno investigado.

Neste estudo, o objetivo é desenvolver uma sequência didática voltada para o Ensino Médio, com ênfase em aulas de Química, que promova a análise crítica sobre pseudociências, utilizando a Homeopatia como tema central. A proposta baseia-se na metodologia de ensino por situações-problema, amplamente reconhecida por fomentar a investigação e o pensamento crítico no processo de aprendizagem (Mizukami, 1986; Machado; Cruz, 2019). Essa abordagem permite que os alunos analisem questões científicas e não científicas, confrontando ideias prévias com evidências experimentais, o que contribui para uma formação científica mais reflexiva e consciente.

No contexto deste trabalho, a Homeopatia é apresentada como uma oportunidade para explorar a interação entre Ciência e pseudociência, destacando os critérios que diferenciam práticas científicas de abordagens não fundamentadas em evidências. A escolha desse tema é coerente com a perspectiva de Hodson (1993), que defende o uso do Ensino de Ciências como um meio de desenvolver cidadãos críticos e capazes de avaliar o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Dessa forma, a metodologia das situações-problema é utilizada como estratégia que possibilita fomentar e promover uma prática de ensino contextualizada, conectando os conceitos químicos com temas de relevância social e cultural.

5.2. Aspectos Gerais de Utilização de Situações-Problema no Ensino de Ciências

O uso de situações-problema no ensino de Ciências é uma abordagem pedagógica que visa a promover a reflexão crítica e a aplicação do conhecimento de maneira contextualizada. Segundo Clement *et al.* (2003), essa metodologia permite que os alunos enfrentem desafios que envolvem questões reais, estimulando o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas.

As aulas, sob essa perspectiva, serão desenhadas para contribuir com o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, incentivando-os a questionar crenças prévias, avaliar dados experimentais e fundamentar suas conclusões com base em evidências científicas. Essa estratégia investigativa promove não apenas o aprendizado de conteúdos específicos, mas também a construção de competências mais amplas, como autonomia intelectual, raciocínio lógico e uma compreensão mais profunda da natureza da Ciência.

Schappo (2017) destaca a importância de integrar essas situações ao cotidiano dos estudantes, conectando os conceitos científicos a contextos práticos. Essa abordagem pode favorecer o processo educacional, tornando-o mais significativo e mais dinâmico. E isso também se distancia das tradicionais soluções de problemas que se encontram comumente propostos no livro didático, muitas vezes completamente desconectados da realidade do aluno. Esse modelo metodológico visa a proporcionar aos estudantes a experiência de analisar situações que, geralmente, não possuem uma resposta imediata, como a simples aplicação de uma fórmula para resolver questões que aparecem no livro didático. Aqui, em geral, são utilizadas discussões orientadas, avaliação da situação, proposição crítica de hipóteses e, até mesmo, testes experimentais, tudo para fomentar o pensamento reflexivo e crítico, habilidades essenciais para o entendimento da Ciência e para possibilitar a formação de cidadãos melhor informados.

Para a sequência didática a ser elaborada como produto final deste trabalho, a construção da situação-problema será orientada para gerar debate e avaliação de afirmações homeopáticas, que acabam se desdobrando em assuntos e/ou objetivos do ensino de Ciências e do ensino de Química, como diluições e características da Ciência.

6 RESULTADOS

6.1 Estrutura do plano de aula

Neste estudo, para o desenvolvimento da sequência didática foi utilizada uma situação-problema fictícia, no contexto da Homeopatia, criada pela autora.

Esta sequência deve ser desenvolvida no componente curricular de Química, no Ensino Médio, com duração de 1 hora e 30 minutos, dividida em duas aulas de, aproximadamente, 45 minutos cada, e poderá ser implementada com adaptações para o contexto no qual o docente está inserido (tempo e materiais disponíveis, número de alunos, conhecimento prévio etc.).

Adaptando aqui o que se encontra em Clement *et al.* (2003), esta proposta didática envolverá diferentes “momentos”, planejados para cumprir as diferentes etapas básicas relacionadas a uma aula estruturada em resolução de situações-problema: (a) analisar/discutir o problema, (b) pensar em possíveis soluções e/ou hipóteses, (c) refletir sobre estratégias apropriadas para decidir sobre qual solução/hipótese é mais apropriada (e testar, se for possível), e, ao final, (d) analisar o processo para obter uma síntese de conclusão sobre o assunto.

6.2 Apresentação da Sequência Didática

Nível: Ensino Médio

Disciplina: Química

Duração da aula: 1h30 (duas aulas seguidas com 45 minutos cada)

Materiais necessários:

- i. Materiais de Laboratório para os grupos:
 1. Copos de vidro ou béqueres;
 2. Pipetas ou seringas graduadas;
 3. Soluções concentradas (por exemplo: café, suco de uva ou solução de açúcar);
 4. Água destilada;
 5. Etiquetas e canetas;
 6. Colheres ou bastões de vidro (para misturar as soluções);
 7. Papel e caneta.
- ii. Equipamentos Audiovisuais:

1. Datashow
2. Computador do professor

Panorama geral da aula:

No início da aula, o professor deve informar aos alunos que a atividade proposta é diferente das práticas didáticas tradicionais, onde apenas o professor fala e os alunos ouvem ou escrevem o que for falado. É importante esclarecer que a participação dos alunos será fundamental, pois a atividade tem o objetivo relacionar o conhecimento científico com possíveis soluções para situações reais. Informa-se, então, que, nesta aula, será apresentada uma situação-problema que guiará toda a dinâmica da atividade.

Durante os diferentes momentos da aula, o professor deve atuar como um mediador, indicando possíveis temas para discussões em grupo, fazendo perguntas-chave para que os alunos conversem entre si e reforçando a importância de registrarem por escrito as conclusões ou discordâncias que surgirem.

Os alunos deverão ser divididos em grupos com o objetivo de facilitar as discussões entre eles e realizar o experimento proposto.

Momento 1 - Apresentação (10 minutos)

O professor deve separar a turma em grupos, fazer os esclarecimentos iniciais e, em seguida, apresentar a situação-problema que conduzirá a aula. Um exemplo de situação-problema é: “Margarida é uma mulher de 25 anos que vem sofrendo com dores abdominais há cerca de duas semanas. Ela resolve, então, procurar ajuda médica, já que não conseguiu identificar o que poderia estar causando essas dores, nem mesmo melhoraram sozinhas ao longo desse período”.

Eis, então, após apresentar a situação, a missão dos grupos, “o problema” a ser resolvido: quais práticas terapêuticas podem ser sugeridas em uma situação como esta e quais critérios poderíamos usar para decidir em favor de alguma delas? Os grupos devem registrar suas conclusões após cada etapa da atividade.

Momento 2 - Levantamento de possibilidades (10 minutos)

Neste segundo momento, serão compreendidas as etapas (a) e (b) da estrutura inicial proposta. Ou seja, os grupos devem debater o problema e começar a indicar/elencar práticas ou terapias de saúde que Margarida poderia procurar. Quais são os tratamentos e práticas

médicas disponíveis no mercado? Quais profissionais ela poderia recorrer para uma avaliação ou indicação de tratamento? Quais são os tratamentos mais comuns para dores abdominais? Existem também terapias alternativas que costumam ser usadas em situações semelhantes.

Momento 3 - As características da Homeopatia (10 minutos)

Como complemento da etapa (b), de avaliar possibilidades, o professor pode apresentar as ideias da Homeopatia, que é o foco da discussão para os propósitos deste trabalho (caso os próprios alunos já não tenham levantado essa possibilidade). Caberá ao professor, neste momento, apresentar brevemente os conceitos relacionados a esta prática, como a similitude, as diluições sucessivas e a memória da água, conforme discutido no referencial teórico deste trabalho.

Momento 4 - Diluições sucessivas (15 minutos)

Seguindo para a etapa (c), que envolve avaliação e teste do que foi sugerido como possíveis soluções, o professor incentiva que os alunos realizem uma atividade experimental relacionada a uma das ideias centrais da Homeopatia: as diluições sucessivas. O professor pode perguntar se faz sentido científico alegar que, quanto mais diluído um composto, maior será seu efeito. Para testar isso, os alunos podem diluir sucessivamente uma solução concentrada, como café, suco de uva ou açúcar na água, e verificar o que ocorre com o sabor à medida que as diluições se sucedem. Pode-se perguntar aos alunos: “O que vocês esperam que aconteça com o sabor da solução à medida que a diluímos cada vez mais?”

Os alunos devem diluir a solução e, após cada etapa, experimentar e registrar suas conclusões sobre a evolução do sabor. Ao final, o professor inicia uma discussão para destacar que, de acordo com a Ciência atual, as diluições sucessivas diminuem o efeito químico de um composto, contrariando uma alegação central da Homeopatia.

Momento 5 - Avaliação de eficácia (15 minutos)

Dando sequência à etapa (c), depois que os grupos perceberem que o efeito deve diminuir com o aumento da diluição, pode-se abordar a questão da eficácia dos tratamentos. Uma pergunta-chave para discussão é: “De todos os possíveis tratamentos destacados no início da aula, como podemos saber quais funcionam e quais não funcionam?”. Os grupos

podem fazer suas anotações.

Momento 6 - Estudos “RCT” (15 minutos)

Complementando os registros dos alunos, caso eles mesmos não tenham apontado isso, o professor discute como funcionam os testes de eficácia padrão ouro na Ciência, explicando suas características (randomização, número grande de pacientes, cegamento e comparação com placebo) e a importância de cada uma dessas especificidades para evitar vieses ou conclusões equivocadas. O professor pode apresentar resultados de estudos de boa qualidade sobre a Homeopatia, demonstrando sua falta de comprovação científica adequada.

Momento 7 - Relações com pseudociências (15 minutos)

Passando para a etapa (d), de analisar o que foi obtido e buscar por uma síntese geral do assunto, no momento final da aula, o professor pode estabelecer relações importantes entre Ciência e pseudociência, dando suporte aos alunos para identificar práticas infundadas e pseudocientíficas ao longo da vida. O professor pode discutir sobre a existência de pseudociências e os critérios que ajudam a identificá-las, como a falta de coesão com a Ciência atual, a falta de boas evidências e o uso indevido de vocabulário científico.

Como reflexão final, o professor propõe: “você percebe essas características na Homeopatia?”, “você percebe esse tipo de estratégias pseudocientíficas em outras práticas terapêuticas alternativas apontadas no início da aula, e que não foram analisadas a fundo?” (ou seja, oportunizando aos alunos uma espécie de generalização, tentando identificar pseudociências de forma mais ampla), e, por fim, “o que foi discutido na aula de hoje, sobre o problema da Margarida, que pode ajudar a estabelecer bons critérios para decidir em favor de determinado tratamento médico?”. Ou seja, espera-se ao menos levantar com os alunos a inquietação de buscar avaliar sobre quais as evidências que suportam diferentes tratamentos com os quais podem se deparar ao longo da vida, e, ainda, instrumentalizá-los sobre as evidências padrão ouro, os estudos RCTs, na área da saúde, mostrando a necessidade de investigar criticamente as afirmações que são encontradas cotidianamente.

6.3 Esquema geral dos diferentes momentos da sequência didática

Para fins de facilitar a consulta e a visualização da sequência didática, considere observar o quadro 1, que sumariza os diferentes momentos antes apresentados.

Quadro 1 - Apresentação sintética dos momentos da sequência didática.

Momento	Etapas envolvidas	Atividade
1	(a) Análise e discussão do problema.	Separação em grupo, explicação da atividade e apresentação do problema do caso fictício da Margarida.
2	(a) Análise e discussão do problema. (b) Levantamento de possíveis soluções e/ou hipóteses.	Discussão do problema da Margarida e levantamento de possíveis práticas e terapias que podem ser procuradas.
3	(b) Levantamento de possíveis soluções e/ou hipóteses.	Focar a discussão com a turma sobre a homeopatia e as suas características.
4	(c) Testes e discussão das soluções/hipóteses.	Atividade experimental envolvendo diluições sucessivas.
5	(c) Testes e discussão das soluções/hipóteses.	Debater nos grupos os critérios para definir como saber se uma terapia é eficaz ou não.
6	(c) Testes e discussão das soluções/hipóteses.	Apresentação dos estudos do tipo RCT e da importância das suas características.
7	(d) Análise, síntese e conclusão.	Apresentação dos resultados de bons estudos RCTs mostrando que homeopatia é tão eficaz quanto placebo, e concluir apresentando as características das pseudociências.

7 DISCUSSÃO DO RESULTADO

Embora, por limitações de tempo, a sequência didática elaborada não tenha sido efetivamente aplicada, sustenta-se, aqui, que ela pode fomentar a análise crítica e o pensamento científico dos alunos, utilizando a resolução de situações-problema como um caminho viável. Quando se fala em outras estratégias de ensino, Lemos e Costa (2023), escrevem que as formas convencionais de ensino são apontadas como limitantes de aprendizagem, pois elas não motivam e nem despertam o interesse dos estudantes para os assuntos ensinados. Portanto, como o presente trabalho foge das formas convencionais de ensino, as atividades aqui propostas incentivam os alunos a questionar e avaliar criticamente as alegações pseudocientíficas, integrando conceitos de química de maneira contextualizada.

Dependendo do nível de engajamento e compreensão dos alunos, o professor pode optar por dividir os momentos em mais encontros, garantindo que todos os conceitos sejam abordados de maneira tão aprofundada quanto seja desejado. Além disso, toda a dinâmica pode gerar momentos de avaliação, como apresentações finais dos grupos, relatórios ou outras tarefas que os alunos possam demonstrar seu aprendizado.

A sequência didática proposta é possivelmente eficaz para a participação ativa dos alunos. Ao serem desafiados a resolver situações-problema, os alunos podem desenvolver habilidades de pensamento crítico, além de aprenderem a trabalhar em grupo e a comunicar suas ideias de forma clara. Como destacado por Mizukami (1986), quando o aluno está no centro do processo de aprendizagem, valoriza a sua experiência pessoal, a sua autonomia e sua capacidade de reflexão sobre o mundo que o cerca. Assim, um dos papéis do professor nesta atividade é o de ser facilitador, ou seja, alguém que orienta o processo de ensino sem impor respostas prontas, como se fosse uma receita ou fórmula pré-definida.

O trabalho de Zavaglia-Marques, Drehmer-Marques e Terra (2021), cujo objetivo foi a elaboração e aplicação de uma sequência didática também envolvendo resolução de situações-problema, mas voltada para a temática de contaminação da água, em uma turma de primeira série do Ensino Médio, aponta para uma possível corroboração do presente trabalho, pois os resultados dos autores evidenciam que essa metodologia contribuiu para o desenvolvimento de competências além dos conteúdos conceituais de química, além disso percebeu-se uma maior sensibilização dos estudantes em relação às questões ambientais, reforçando o potencial da abordagem investigativa e contextualizada para a inserção crítica e significativa do conhecimento científico no processo de ensino-aprendizagem.

Outro ponto positivo é a contextualização das atividades. Ao promover oportunidades de relacionar os conceitos de química com temas do cotidiano, os professores podem permitir que os alunos percebam a relevância do conhecimento científico para a vida prática. Isso não apenas pode aumentar o interesse dos alunos pelo conteúdo, mas também os ajudar a desenvolver uma visão mais crítica sobre o papel e a importância da Ciência.

Vale considerar, ainda, dois apontamentos acerca da aplicação da sequência didática aqui proposta: o primeiro é que, como a atividade experimental envolve a prática de diluições, pode ser uma boa ideia concatená-la com o momento da discussão desse conteúdo dentro do programa regular da disciplina de Química, permitindo, inclusive, que sejam realizados cálculos das diluições envolvidas nas soluções sucessivas; e o segundo é que tratar de pseudociências é sempre uma questão sensível, por envolver diretamente as crenças dos alunos ou seus familiares/responsáveis em casa. Por isso, pode ser uma estratégia interessante abordar assuntos desse tipo em esforço conjunto entre todos os professores de Ciências da Natureza na escola e, ainda, com informação prévia sobre a prática e os objetivos junto à coordenação e direção.

Por fim, pode-se, ainda, destacar o uso de atividades experimentais práticas envolvidas nesta sequência didática: Soares e Pires (2023) apontam que o uso da experimentação é um recurso capaz de fomentar o interesse pelas aulas e, ainda, facilitar a aprendizagem.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo a elaboração de uma sequência didática para o Ensino Médio, que possibilitasse a análise crítica e o pensamento científico a partir da resolução de situações-problema relacionadas à Homeopatia. A sequência didática elaborada cumpre esse objetivo ao propor atividades que incentivam os alunos a questionar criticamente as proposições relacionadas à Homeopatia.

Como sugestão de trabalhos futuros, sugere-se a aplicação prática da sequência didática. Fica, também, como recomendação a adaptação e a possibilidade de expansão da sequência para outros temas e disciplinas, para a promoção de um ensino mais contextualizado e multidisciplinar, envolvendo diversas áreas do conhecimento.

Portanto, ao final deste trabalho o objetivo inicial proposto foi cumprido, e a aula aqui apresentada poderá servir como guia, ou como ponto de partida, para professores que desejam discutir pseudociências em aulas de Química na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

- BAILAS, Gabriela; VIEIRA, Guilherme. **Apropriação e descontextualização da Mecânica Quântica na Era da Pós-Verdade**. Boletim do Instituto de Saúde-BIS, v. 21, n. 1, p. 111-120, 2020.
- BARBOSA, S. F.; BUNGENSTAB, G. C.; NORA, F. G. da S. A. **Homeopatia sob olhar da perspectiva epistemológica: fundamentos teóricos e evidências científicas**. Cuadernos de Educación y Desarrollo, [S. l.], v. 16, n. 7, p. e. 4692, 2024.
- BONATTO, A.; LAUXEN, A. A. **As possibilidades para a contextualização no ensino e aprendizagem de ciências da natureza: uma revisão das publicações em revistas da área de ensino**. Revista Debates em Ensino de Química, v. 9, n. 1, p. 102-117, 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2018.
- CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico**. 2. ed. Canoas: Ulbra, 2004.
- CLEMENT, Luiz; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo; NASCIMENTO, Tiago Belmonte. **Resolução de problemas no ensino de Física baseado numa abordagem investigativa**. IV Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 2003.
- COELHO, Fernanda Tesch; SILVA, Érica Duarte; PIROVANI, Juliana Castro Monteiro. **Percepção de estudantes do ensino médio de uma escola pública do Espírito Santo sobre o ensino de Biologia: desejos e realidades**. Olhares & Trilhas, v. 22, n. 3, p. 381-402, 2020.
- DANTAS, Flávio. **Homeopatia e racionalidade médica**. Revista de Homeopatia, v. 84, n. 1, p. 39-46, 2023.
- ERNST, Edzard. **Homeopathy: A critique of current clinical research**. Skeptical Inquirer, v. 36, n. 6, p. 39-42, 2012.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HODSON, D. **Re-thinking old ways: Towards a more critical approach to practical work in school science**. Studies in Science Education, v. 22, n. 1, p. 85-142, 1993.
- INTERNATIONAL TASK FORCE ON HOMOEOPATHIC REGULATIONS. **Clinical trials of homoeopathy**. London: House of Commons Science and Technology Committee, 2009. Disponível em: <https://publications.parliament.uk/pa/cm200910/cmselect/cmsctech/45/4504.htm#a17>. Acesso em: 20 dez. 2024.

IWUANYANWU, Paul Nnanyereugo. **When science is taught this way, students become critical friends: Setting the stage for student teachers**. Research in Science Education, v. 53, n. 6, p. 1063-1079, 2023.

KRELL, Moritz; DAWBORN-GUNDLACH, Merryn; VAN DRIEL, Jan. **Scientific reasoning competencies in science teaching**. Teaching Science, v. 66, n. 2, p. 32-42, 2020.

KRELL, Moritz; VORHOLZER, Andreas; NEHRING, Andreas. **Scientific reasoning in science education: From global measures to fine-grained descriptions of students' competencies**. Education Sciences, v. 12, n. 2, p. 97, 2022.

LEMOES, J. M.; COSTA, H. R. ABORDAGENS CTS EM JOGOS DIGITAIS DESENVOLVIDOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. PESQUISA EM FOCO, [S. l.], v. 28, n. 1, 2023.

LIMA, Gabriel da Silva; LUNARDI, José Tadeu Teles; PEREIRA, Ana Lucia. **Estado do conhecimento sobre a percepção de pseudociência entre professores**. Ensino e Tecnologia em Revista, v. 8, n. 3, p. 16-32, 2024.

MAHNER, Martin. **Demarcating science from non-science**. In: **General philosophy of science**. North-Holland, p. 515-575, 2007.

MIGUEL, Mário Lucas; DOS SANTOS, Leandro José; DE SOUZA, Leonardo Antônio Mendes. **Algumas percepções de estudantes do ensino médio sobre ciências, pseudociência e movimentos anticientíficos**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 27, n. 1, p. 191-222, 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Farmacopeia Homeopática Brasileira**. 3ª edição. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/plantas-medicinais-efitoterapicos/ppnmpf/arquivos/2022/farmacopeia-homeopatica-brasileira-3aedicao.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MOL, G. de S. et al. **Homeopatia x ciências: O que pensam professores de química**. New Trends in Qualitative Research, v. 19, p. e832-e832, 2023.

MOREIRA, Marco Antonio; MASSONI, Neusa Teresinha. **Conjunto de pequenas monografias sobre epistemologias do século XX: subsídios epistemológicos para o professor pesquisador, em particular na área de ciências**. 2. ed. rev. Porto Alegre: [s.n.], 2016.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda. **Teorias de Aprendizagem**. - Porto Alegre: Evangraf; UFRGS, 2011. Disponível em: <https://ava.pr2.uerj.br/mod/resource/view.php?id=2476> . Acesso em: 20 fev. 2025.

PLATO. **Science and Pseudo-Science**. Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2021. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/pseudo-science/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

QUADROS, A. L.; FERNANDES, G. F. C.; DIAS, M. G.; ALMEIDA, L. T. G. O **entendimento de professores experientes ao serem desafiados a desenvolver o ensino de Química a partir de temas do contexto social**. Revista Insignare Scientia, v. 2, n. 4, p. 62-78, 2019.

SÁ, FÁBIA; SANTOS, ROSILENE. Homeopatia: histórico e fundamentos. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 60-78, 2014

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? Química Nova na Escola, n. 4, p. 28-34, 1996.

SCHAPPO, M. G. O que é ciência? In: SCHAPPO, M. G. (Org.). **Armadilhas camufladas de Ciência: mitos e pseudociências em nossas vidas**. Rio de Janeiro: Autografia, 2021.

SCHAPPO, Marcelo G. **Resolução de situações-problema no ensino de Física: Um lance de futebol, astronomia e matemática**. Física na Escola, v. 15, n. 1, 2017.

SCHMALTZ, Rodney; LILIENFELD, Scott O. **Hauntings, homeopathy, and the Hopkinsville Goblins: using pseudoscience to teach scientific thinking**. Frontiers in Psychology, v. 5, p. 336, 2014.

SMITH, Kevin. **Homeopathy is unscientific and unethical**. Bioethics, v. 26, n. 9, p. 508-512, 2012.

SOARES, Jedson Tiago; PIRES, Diego Arantes Teixeira. Usando a química para lavar dinheiro: proposta de atividade experimental investigativa. **Educação Química em Ponto de Vista**, [S. l.], v. 7, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO global report on traditional and complementary medicine 2019**. World Health Organization, 2019.

YARDIMCI, Alper Bilgehan. **An analysis of the demarcation problem in philosophy of science and its application to homeopathy**. FLSF Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi, n. 25, p. 91-107, 2018.

ZAVAGLIA MARQUES, J. F.; CANABARRO DREHMER-MARQUES, K. .; TEIXEIRA TERRA, U. . Sequência Didática no Ensino de Química: um estudo de situação-problema sobre contaminação da água: Didactic sequence in teaching chemistry: a study of problem situation on water contamination. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 15, n. 32, 2021.

ATA DE DEFESA DO TCC N° 044

A acadêmica Airlley Cristine Borges Ferreira, do Curso de Licenciatura em Química, defendeu o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Desenvolvimento de uma Sequência Didática Envolvendo Resolução de Situação-Problema para Debater Pseudociências no Ensino de Química”, no dia 08 de julho de 2025, às 19:30h, no Miniauditório do IFSC, câmpus São José, sob orientação do Prof. Marcelo Girardi Schappo, Dr. A Banca foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Fernanda Battú e Gonçalves, Dra., Prof. Leone Carmo Garcia, Dr., e Prof. Marcelo Girardi Schappo, Dr., orientador. A acadêmica foi considerada aprovada pela banca examinadora.

Membros da Banca Examinadora

Profa. Fernanda Battú e Gonçalves, Dra. (IFSC)

Prof. Leone Carmo Garcia, Dr. (IFSC)

Prof. Marcelo Girardi Schappo, Dr. (IFSC) (Orientador)

Documento assinado digitalmente



FERNANDA BATTU E GONCALO

Data: 14/07/2025 10:55:04-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente



LEONE CARMO GARCIA

Data: 11/07/2025 16:48:14-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente



MARCELO GIRARDI SCHAPPO

Data: 09/07/2025 09:41:58-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

São José, 08 de julho de 2025

Documento assinado digitalmente



FRANCIANE DUTRA DE SOUZA

Data: 20/06/2025 17:14:54-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Franciane Dutra de Souza, Dra.
Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química
Portaria do(a) Reitor(a) N° 2326 de 4 de agosto de 2022