

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA**

GUSTAVO REIS SANTOS ALVES

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE MISTURAS
HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS.**

São Luís
2025

GUSTAVO REIS SANTOS ALVES

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE MISTURAS
HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS.**

Trabalho de conclusão de curso apresentada
junto à Coordenação do Curso de Química da
Universidade Estadual do Maranhão como
requisito parcial a obtenção do grau de
licenciatura em Química.

Orientador: Prof. Dr. Adilson Luís Pereira Silva

São Luís
2025

Alves, Gustavo Reis Santos.

Uma sequência didática experimental para o ensino de misturas homogêneas e heterogêneas. / Gustavo Reis Santos Alves. – São Luís, MA, 2025.

32f.

Artigo Científico (Curso de Licenciatura em Química) – Universidade Estadual do Maranhão, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Adilson Luís Pereira Silva.

1. Misturas homogêneas e heterogêneas. 2. Sequência didática. 3. Três momentos pedagógicos. I. Título.

CDU: 54-185

Elaborado por Luciana de Araújo - CRB 13/445

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE MISTURAS
HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS.**

GUSTAVO REIS SANTOS ALVES

Aprovado em: 16/07/2025.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **ADILSON LUIS PEREIRA SILVA**
Data: 30/07/2025 07:08:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Adilson Luís Pereira Silva (Orientador)
Departamento de Química – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **VERA LUCIA NEVES DIAS**
Data: 30/07/2025 09:38:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Vera Lucia Neves Dias
Departamento de Química – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **ANTONIO FRANCISCO FERNANDES DE VASCON**
Data: 30/07/2025 13:20:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos
Departamento de Química – UEMA

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha família, pelo amor incondicional, apoio constante e por sempre acreditarem em mim, mesmo nos momentos mais difíceis. Aos meus amigos, que com palavras de incentivo e companheirismo tornaram essa caminhada mais leve.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Adilson Luís Pereira Silva, por toda a orientação, paciência e dedicação ao longo deste trabalho.

À Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), por proporcionar minha formação acadêmica e pelos espaços de aprendizagem, pesquisa e convivência. Ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), pelo incentivo à prática docente.

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EXPERIMENTAL: O ensino de misturas homogêneas e heterogêneas.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo avaliar o impacto de uma sequência didática experimental e contextualizada no ensino de misturas homogêneas e heterogêneas, utilizando os Três Momentos Pedagógicos como base metodológica. A pesquisa, de caráter qualitativo e classificada como pesquisa-ação, foi realizada no Centro Educa Mais Paulo VI, envolvendo 40 alunos da 1ª série do ensino médio. O projeto foi submetido à Plataforma Brasil sob o número de CAAE 86357325.4.0000.5554, conforme parecer nº 7.413.797. A proposta buscou integrar teoria e prática por meio de atividades experimentais com materiais acessíveis e do cotidiano, promovendo uma aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades investigativas e críticas. Os dados foram coletados por meio de questionários aplicados antes e depois da intervenção, mapas conceituais e registros de observação. A análise dos dados foi realizada utilizando a Análise Textual Discursiva. Destaque-se, como resultado do projeto, a contribuição para a melhoria na compreensão dos conceitos de misturas, além de aumento no interesse e engajamento dos estudantes no aprendizado de Química. Os principais resultados encontrados indicaram uma evolução na compreensão dos alunos sobre misturas homogêneas e heterogêneas, com um aumento no número de respostas corretas no pós-teste e maior participação nas atividades experimentais.

Palavras-chave: Misturas homogêneas e heterogêneas. Sequência didática. Três Momentos Pedagógicos.

Abstract

This study aims to evaluate the impact of an experimental and contextualized didactic sequence on the teaching of homogeneous and heterogeneous mixtures, using the Three Pedagogical Moments as a methodological basis. The research, qualitative in nature and classified as action research, was conducted at Centro Educa Mais Paulo VI, involving 40 first-year high school students. The project was submitted to the Plataforma Brasil under the CAAE number 86357325.4.0000.5554, in accordance with opinion no. 7.413.797. The proposal sought to integrate theory and practice through experimental activities using accessible and everyday materials, promoting meaningful learning and the development of investigative and critical skills. Data were collected through questionnaires applied before and after the intervention, concept maps, and observation records. Data analysis was carried out using Discursive Textual Analysis. The project notably contributed to improving students' understanding of mixture concepts, as well as increasing their interest and engagement in learning Chemistry. The main findings indicated an evolution in students' comprehension of homogeneous and heterogeneous mixtures, with an increase in the number of correct answers in the post-test and greater participation in experimental activities.

Keywords: Homogeneous and heterogeneous mixtures. Didactic sequence. Three Pedagogical Moments.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
METODOLOGIA	12
Instrumentos de Coleta de Dados	13
Análise Textual Discursiva	14
Contexto da Pesquisa	15
Estrutura da Sequência Didática	15
Encontro 1 – Diagnóstico (pré-teste)	15
Encontro 2 – Experimentação e Organização do Conhecimento	15
Encontro 3 – Aplicação do Conhecimento (pós-teste)	15
Procedimentos de Análise	16
Aspectos éticos	16
RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	22
APÊNDICES	25
Apêndice A – Instrumento de Avaliação Diagnóstica (Pré-teste)	25
Apêndice B – Instrumento de Avaliação Final (Pós-teste)	28
ANEXO	30
Anexo A – Normas da revista Química Nova na Escola	30

INTRODUÇÃO

No nível médio, o ensino de Química apresenta desafios significativos, especialmente na abordagem de conceitos fundamentais, como misturas homogêneas e heterogêneas, que constituem os fenômenos físicos e químicos do cotidiano e oferecem uma base para tópicos mais avançados, como soluções e reações químicas. No entanto, práticas de sala de aula fora de contexto, focadas apenas no aspecto teórico, não motivam os alunos, dificultando aprendizagem. Leite e Lima (2015) observam que a Química teve seus conhecimentos introduzidos como disciplina escolar apenas no final do século 19. No sistema escolar brasileiro, passou a ser ministrada como disciplina regular em 1931. Apesar da importância inquestionável do currículo escolar de Química, dificuldades persistem no ensino da disciplina, explicadas pelo uso de metodologias tradicionais que não estão alinhadas às especificidades do processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa-ação tem relevância para a educação em Ciências porque, por meio dela, o aluno testa sua criatividade, seu senso crítico e, se devidamente desenvolvida pelo professor, melhora o processo de ensino e aprendizagem e até mesmo sua autoestima (Gonçalves; Goi, 2017). Esse tipo de abordagem possibilita uma relação direta entre os conceitos científicos e a prática, estimulando os alunos a formular hipóteses, investigar fenômenos e resolver problemas.

Uma abordagem relevante para trabalhar em sala de aula é a utilização dos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Eles são conduzidos com base em três etapas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, de maneira que os conteúdos possam ser desenvolvidos com contextualidade e integrados à realidade dos alunos. Nesse esforço de ensino de Química, essas estratégias são empregadas para construir uma ponte entre os conceitos científicos e a vida cotidiana, permitindo um olhar mais interessado e participativo no aprendizado (Silva; Costa, 2019).

No contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), constatou-se que práticas experimentais adaptadas ao ensino de misturas homogêneas e heterogêneas não apenas aumentaram o engajamento dos estudantes, como também facilitaram a assimilação de conceitos anteriormente considerados abstratos. Essas evidências corroboram as ideias de Souza e Muniz (2020), que apontam que o ensino experimental, quando contextualizado, facilita a articulação entre os conhecimentos prévios dos alunos e os novos conceitos, consolidando uma aprendizagem significativa baseada na descoberta e na investigação.

Ainda assim, é importante reconhecer os desafios da implementação de atividades experimentais em sala de aula, especialmente em contextos escolares com restrições de infraestrutura e recursos. Conforme Souza et al. (2017), práticas experimentais adaptadas às condições das escolas permitem que os estudantes experimentem os conceitos químicos de maneira prática, mesmo diante de limitações estruturais.

Nesse contexto, surge o seguinte problema de pesquisa: quais as contribuições de uma sequência didática experimental e contextualizada para o ensino de misturas homogêneas e heterogêneas no sentido de promover uma aprendizagem significativa no ensino médio? Este trabalho apresentará o desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática na investigação dessa questão, por meio de experimentações, utilizando materiais do cotidiano para observação e compreensão de misturas homogêneas e heterogêneas, e a avaliação diagnóstica tradicional, por meio de teste impresso para visualizar as concepções dos alunos acerca do assunto. Por meio dessas ações, avalia-se o desenvolvimento das concepções dos alunos sobre o tema, promovendo a capacidade de desenvolvimento reflexivo.

A aplicação de uma sequência didática experimental, fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos, favorece uma assimilação de conceitos importantes sobre misturas homogêneas e heterogêneas, incentivando o engajamento e a compreensão conceitual dos alunos do ensino médio. Essa abordagem, ao unir teoria e prática por meio de atividades experimentais realizadas

com materiais do cotidiano, consegue superar as limitações das metodologias tradicionais, evidenciando sua viabilidade mesmo em contextos escolares com infraestrutura limitada. De forma semelhante, Araujo et al. (2022) aplicaram os Três Momentos Pedagógicos em sua sequência didática, e os resultados obtidos demonstraram um impacto positivo no entendimento dos alunos sobre a temática trabalhada, o que reforça a eficácia dessa metodologia no ensino de Química.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O uso da experimentação no ensino de ciências tem se mostrado uma estratégia essencial para a construção do conhecimento científico. Gonçalves e Goi (2018) argumentam que as atividades experimentais investigativas são fundamentais para a contextualização de conceitos abstratos, como misturas homogêneas e heterogêneas, no cotidiano dos alunos. Silva e Costa (2019) asseveram que essas atividades permitem aos estudantes um envolvimento ativo no processo de formulação de hipóteses, observação e análise de resultados, promovendo o pensamento crítico e a autonomia intelectual no processo de ensino-aprendizagem.

Giordan (1999), ao tratar do papel da experimentação no ensino de ciências, enfatiza sua relevância como um dispositivo sócio-técnico-cognitivo que transcende a mera prática laboratorial. Segundo o autor, a experimentação deve integrar dimensões teóricas e fenomenológicas do conhecimento científico, sendo capaz de mediar a relação entre o empírico e o teórico. Nesse contexto, a simulação emerge como uma alternativa importante, especialmente em ambientes educacionais com limitações de recursos laboratoriais.

No campo das teorias pedagógicas, Freire (1987) apresenta uma perspectiva humanista e dialógica na Pedagogia do Oprimido, destacando a educação como um processo colaborativo em que educadores e educandos constroem conjuntamente o conhecimento. Freire argumenta que o ensino deve estar intimamente ligado à realidade dos educandos, favorecendo o desenvolvimento da consciência crítica e a participação ativa dos mesmos na construção do

saber. Essa abordagem é especialmente pertinente ao ensino experimental, pois promove a reflexão crítica e a problematização dos conceitos científicos.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), com a proposição dos Três Momentos Pedagógicos, oferecem uma metodologia estruturada para o ensino investigativo. Santos (2023) apresentou uma sequência didática que aproximou o estudo de misturas químicas do cotidiano dos estudantes, utilizando as plantas medicinais como um tema central. Por meio do desenvolvimento e cuidado de um canteiro didático, os alunos tiveram a oportunidade de aplicar na prática os conceitos aprendidos, enquanto também resgatavam e valorizavam os saberes populares. Essa abordagem promoveu uma aprendizagem mais significativa e conectada à realidade, enriquecendo tanto o processo educativo quanto o vínculo com a comunidade escolar. Em relação à compreensão de conceitos químicos mais complexos, Do Carmo e Marcondes (2008) analisam as dificuldades enfrentadas pelos alunos no entendimento do conceito de solução. Os autores argumentam que a reorganização conceitual requer uma abordagem gradual, que articule os conhecimentos prévios dos alunos a novos conceitos por meio de atividades práticas e discussões reflexivas. A integração de aspectos microscópicos e macroscópicos do processo de dissolução foi apresentada como essencial para a superação dessas dificuldades.

O engajamento ativo dos estudantes foi alcançado de duas formas: por meio de discussões e de experimentos apropriados. Questões problemáticas foram apresentadas para serem resolvidas por pequenos grupos de estudantes, com a ajuda do professor, que orientava o raciocínio deles por meio de perguntas direcionadas. Ao final das discussões, o professor apresentava um conceito novo aos estudantes (Ghirardi *et al.*, 2014).

Outro exemplo de integração interdisciplinar é a proposta de Gonçalves (2021), que utilizou a gastronomia molecular para ensinar conceitos químicos como misturas homogêneas e sistemas coloidais. Essa abordagem transformou a cozinha em um laboratório de ensino, utilizando uma metodologia de sala de aula invertida e tecnologias digitais. Apesar dos desafios enfrentados

no contexto do ensino remoto, a proposta gerou interesse e engajamento por parte de alunos e professores, demonstrando o potencial da interdisciplinaridade na educação científica.

Por fim, Do Carmo e Marcondes (2008) enfatizam que o ensino de conceitos como solução e dissolução deve valorizar não apenas os aspectos quantitativos, mas também qualitativos, promovendo a construção de uma visão integrada e abrangente por parte dos alunos. O desenvolvimento de práticas pedagógicas que incentivem o diálogo e a reflexão é apontado pelos autores como essencial para a superação das barreiras conceituais frequentemente encontradas pelos estudantes.

Dessa forma, os estudos aqui analisados convergem para a defesa de uma prática pedagógica que priorize a experimentação, a contextualização e a interdisciplinaridade no ensino de ciências. Metodologias que combinem atividades experimentais investigativas e abordagens dialógicas, como as propostas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), baseado nos pressupostos teóricos de Freire (1987), oferecem caminhos para a construção de um ensino significativo, capaz de conectar os conceitos científicos ao cotidiano e às experiências dos estudantes, promovendo o engajamento e a autonomia intelectual.

METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa-ação, com a aplicação de uma sequência didática voltada ao ensino de misturas homogêneas e heterogêneas em uma turma da 1ª série do Ensino Médio, composta por 40 alunos. A pesquisa foi realizada no Centro Educa Mais Paulo VI, considerando a relevância de intervenções práticas e contextualizadas para promover a aprendizagem significativa dos estudantes. A pesquisa-ação é apropriada, pois alia investigação e prática, permitindo reflexões contínuas sobre o processo de ensino-aprendizagem (Thiollent, 2022).

Os estudantes foram selecionados com base em critérios de inclusão que exigiam: matrícula regular e frequência assídua às aulas; interesse voluntário em participar da pesquisa, mediante assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE); autorização dos responsáveis legais por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no caso de alunos menores de idade; e disponibilidade, bem como condições físicas e emocionais adequadas para o pleno envolvimento nas atividades propostas. Foram excluídos do estudo os alunos que não atendiam a esses critérios, apresentavam faltas recorrentes ou não demonstravam interesse em participar da pesquisa.

Instrumentos de Coleta de Dados

A coleta de dados foi feita utilizando questionários diagnósticos e registros de atividades práticas, organizados para avaliar a evolução do aprendizado e a eficácia da sequência didática.

Esses instrumentos incluem:

- **Pré-teste:** Foi aplicado um questionário impresso antes do início da sequência didática, com o objetivo de diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre misturas homogêneas e heterogêneas. Esse instrumento conterà questões abertas e fechadas, abordando conceitos teóricos e práticos relacionados ao tema.
- **Pós-teste:** Após a conclusão da sequência, foi aplicado um segundo questionário impresso, com estrutura semelhante ao pré-teste. Este instrumento avaliará o avanço no aprendizado e permitirá a comparação com as respostas iniciais.

Análise Textual Discursiva

A análise dos questionários realizou-se utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD), que é uma metodologia de análise textual que “se desloca do empírico para a abstração teórica, que

só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos” (Moraes; Galianzi, 2006, p. 118).

A escolha pela ATD se assenta na validade e no rigor científico no tratamento dos dados, Moraes e Galianzi (2006, p. 120) acrescentam que “a análise textual discursiva exige disciplina e rigor, acarretando de modo simultâneo o prazer propiciado por um trabalho criativo e original”. Moraes (2003) assevera que ATD se constitui em um ciclo de três etapas: *i*) unitarização; *ii*) categorização e *iii*) comunicação.

A unitarização caracteriza-se por uma leitura cuidadosa e aprofundada dos dados em um movimento de separação das unidades significativas. Ou seja, os dados são recortados, pulverizados, desconstruídos, sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador (Moraes; Galianzi, 2016). Na sequência, tem-se o processo de categorização que corresponde ao “processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial de análise, levando ao agrupamento de elementos semelhantes” (Moraes, 2003, p. 197), nesta fase promove-se o refinamento das categorias, passando das iniciais, pelas intermediárias até chegar as finais. Na última fase do ciclo, tem-se a comunicação, que corresponde a construção de um texto tecendo considerações sobre as categorias utilizadas “*a priori*” ou construídas pelo pesquisador. Nessa fase, o pesquisador se esforça em expressar seus novos entendimentos a partir de uma rigorosa análise dos dados (Moraes; Galianzi, 2016).

Ressalta-se, por fim, que o processo de construção de categorias seguiu as orientações propostas por Carlomagno e Rocha (2016), a saber: 1) definição clara dos critérios de inclusão e exclusão (limites das categorias); 2) as categorias devem ser mutuamente excludentes (critério de exclusividade); 3) as categorias não devem ser muito amplas (critério da homogeneidade); 4) as categorias devem contemplar todos os conteúdos possíveis (critério da exaustividade); 5) a classificação deve ser objetiva, ou seja, não passível de ser codificada de forma diferente a depender da interpretação do analista (critério da “confiabilidade”).

Contexto da Pesquisa

Desenvolvida ao longo de três encontros presenciais, nos quais serão explorados os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas por meio de atividades práticas e metodologias ativas.

Estrutura da Sequência Didática

A sequência didática será planejada com base nos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002), e será estruturada da seguinte forma:

Encontro 1 – Diagnóstico (pré-teste)

- **Aplicação do pré-teste** para mapear conhecimentos prévios sobre misturas.

Encontro 2 – Experimentação e Organização do Conhecimento

- **Atividade prática:** preparo e observação de misturas de água-óleo, água-sal e água-areia; registro das evidências que caracterizam misturas homogêneas ou heterogêneas.
- **Síntese final** no quadro, consolidando definições, critérios de classificação e exemplos do cotidiano.

Encontro 3 – Aplicação do Conhecimento (pós-teste)

- **Aplicação do pós-teste**, equivalente ao pré-teste, para mensurar o ganho conceitual.

Procedimentos de Análise

Os dados serão analisados qualitativamente, a análise será fundamentada nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), verificando em que medida as atividades propostas favoreceram a construção de novos conhecimentos.

Aspectos éticos

A pesquisa respeitou as determinações e diretrizes éticas de proteção das pessoas investigadas e que garantem a correta execução da investigação. O projeto foi submetido à Plataforma Brasil sob o número de CAAE 86357325.4.0000.5554, conforme parecer nº 7.413.797, emitido em 26

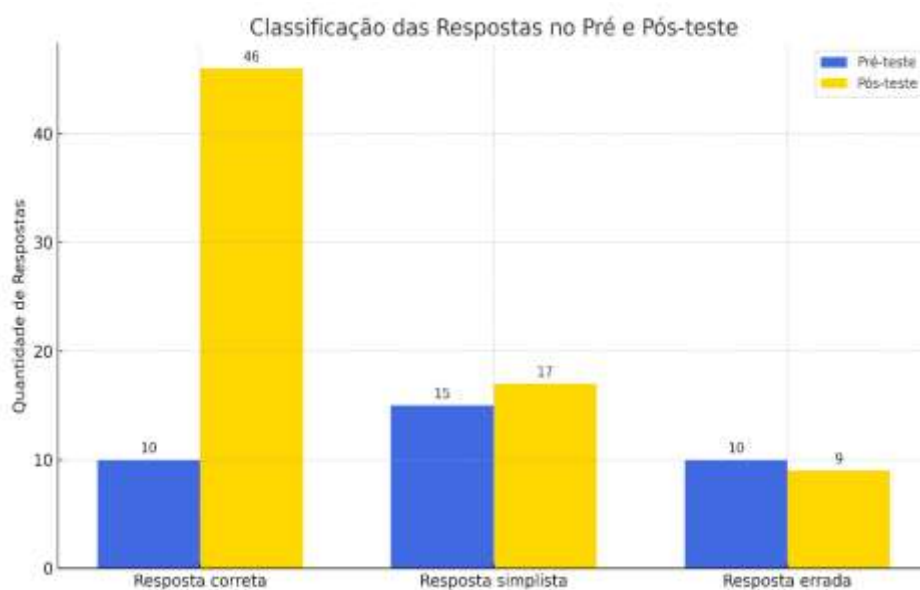
de fevereiro de 2025 e aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa da Universidade Estadual do Maranhão (CEP-UEMA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analizando os dados obtidos junto aos 16 estudantes que participaram integralmente das atividades propostas e cumpriram os requisitos do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), observou-se uma evolução notável na compreensão dos conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas. No pré-teste, foram analisadas três questões, das quais foram respondidas 35 de um total de 48 possíveis. Já no pós-teste, cinco questões foram avaliadas, com 72 respostas recebidas de um total de 80. As estratégias pedagógicas adotadas demonstraram impacto positivo na aprendizagem, refletido na melhoria das respostas entre os dois momentos avaliativos.

Tais avanços indicam que os estudantes foram capazes de relacionar os novos conhecimentos aos seus saberes prévios, o que reforça os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), segundo a qual a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando os novos conteúdos se conectam a estruturas cognitivas já existentes. A sequência didática, ao proporcionar momentos de experimentação, problematização e reflexão, permitiu essa ancoragem conceitual, favorecendo a construção de conhecimentos mais sólidos sobre o tema. O gráfico apresenta a distribuição da quantidade de respostas corretas, simplistas e incorretas, como mostra a Figura 1, evidenciando a progressão conceitual dos alunos ao longo da sequência didática.

Figura 1 – Evolução das respostas no pré e pós-teste quanto à classificação.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

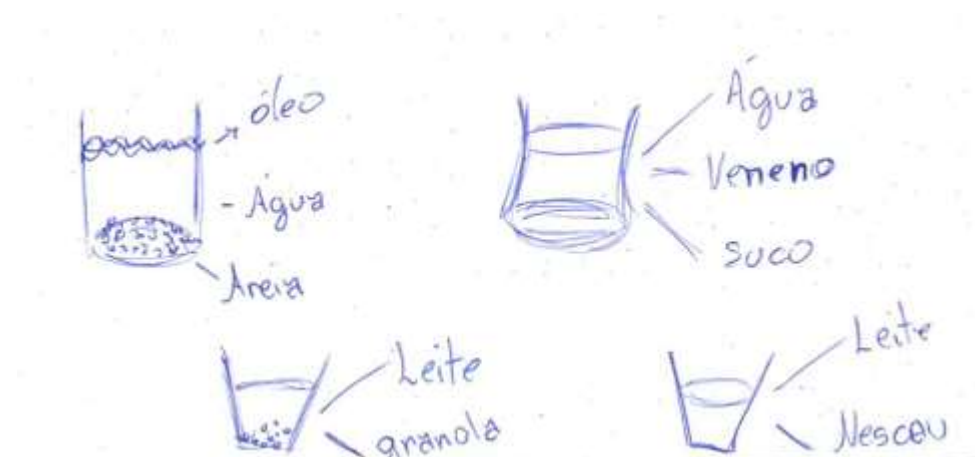
No pré-teste, como mostrado no primeiro gráfico, das 35 respostas analisadas, apenas 10 (28,6%) foram classificadas como corretas, enquanto 15 (42,9%) apresentaram respostas simplistas e 10 (28,6%) foram consideradas erradas. Essa distribuição evidencia a dificuldade inicial dos alunos em compreender e expressar os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas, com uma predominância de respostas superficiais ou incorretas.

Já no pós-teste, houve um aumento expressivo no número de respostas corretas, que saltaram para 46 (63,9%) dentre as 72 respostas avaliadas, acompanhadas por uma redução nas respostas erradas, que caíram para 9 (12,5%). As respostas simplistas, por sua vez, apresentaram um leve declínio, registrando 17 (23,6%). Esse avanço evidencia o impacto positivo da metodologia aplicada, contribuindo para uma melhor compreensão conceitual dos alunos sobre o tema, outros autores já destacaram o potencial da experimentação para favorecer esse processo. Segundo Paloschi, Zeni e Rivero (1998, apud Gonçalves; Marques, 2008, p. 36), “com experimentos desse tipo é possível despertar o interesse e a motivação para a análise crítica dos resultados e reforçar conceitos importantes”.

A participação ativa dos alunos foi notável, com a maioria dos estudantes demonstrando interesse nas atividades experimentais propostas. Esse resultado era esperado, conforme apontado por estudos anteriores, como os de Giordan (1999) e Silva e Costa (2019), que evidenciam o potencial da experimentação para promover maior envolvimento e compreensão no ensino de Química. Eles demonstraram curiosidade para entender o conteúdo e estavam dispostos a colaborar durante os experimentos, levantando questões sobre o processo de diluição e as propriedades das substâncias. Alguns alunos, responderam corretamente às perguntas ao decorrer dos experimentos, enquanto outros ainda tinham dúvidas. No entanto, após os experimentos, esses alunos conseguiram esclarecer suas dúvidas, aprimorando seu entendimento sobre o tema.

Antes de iniciar a comparação das representações dos alunos, é importante destacar que as imagens apresentadas evidenciam o desenvolvimento da compreensão dos conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas ao longo da sequência didática. A primeira representação, do pré-teste, revela uma compreensão inicial do aluno hidrogênio, mas com algumas limitações na diferenciação clara das fases das misturas. Já a segunda representação, do pós-teste, indica uma evolução qualitativa no entendimento do aluno, que agora consegue identificar e representar as características de uma mistura heterogênea com maior clareza, reconhecendo as fases distintas de sólido, líquido e gasoso.

Figura 2 – Desenho do pré-teste representando misturas homogêneas e heterogêneas.



Fonte: Elaborada pelo aluno hidrogênio, 2025.

Figura 3 – Desenho do pós-teste representando misturas homogêneas e heterogêneas.



Fonte: Elaborada pelo aluno hidrogênio, 2025.

Na Figura 2, no pré-teste, o aluno apresentou uma representação gráfica que evidencia uma compreensão inicial dos conceitos. Na parte superior esquerda do desenho, observa-se um recipiente rotulado com “óleo”, “água” e “areia”. Essa representação sugere uma mistura heterogênea, uma vez que o óleo e a água não se misturam e a areia é um sólido visível em suspensão. No entanto, o aluno não diferencia claramente as fases líquidas e sólidas, apresentando as três substâncias como simples camadas, o que pode indicar uma dificuldade na compreensão da separação de fases e das propriedades específicas de cada tipo de mistura.

Já na Figura 3, no pós-teste, observa-se uma evolução qualitativa expressiva na compreensão e representação das misturas homogêneas e heterogêneas pelo aluno, o que reflete o impacto positivo da sequência didática aplicada. A metodologia adotada, que integrou experimentação prática e reflexão, contribuiu para que o aluno desenvolvesse uma compreensão mais clara sobre o conceito de fase e as diferenças entre os tipos de mistura.

Segundo Silva (2021), o desenho é uma forma eficaz de avaliação, pois permite que todos os alunos participem sem resistência, sendo uma atividade simples e prazerosa que não perde a essência da avaliação. Com base nisso, as duas primeiras imagens da Figura 3 representam misturas homogêneas, com substâncias completamente combinadas, sem distinção visual dos componentes, o que indica que o aluno compreendeu o conceito de mistura homogênea, reconhecendo uma fase contínua e uniforme. Nas últimas imagens, a representação de misturas heterogêneas mostra claramente partículas distintas, como bolhas e partículas em suspensão, evidenciando a capacidade do aluno de identificar as características de misturas heterogêneas, nas quais os componentes podem ser fisicamente distinguidos, coexistindo sem se misturar uniformemente, enquanto a sequência didática, ao promover a experimentação, auxiliou o aluno a consolidar o entendimento sobre a existência e distinção das fases em uma mistura, reforçando conceitos fundamentais sobre misturas.

Resultados semelhantes foram observados por Mendonça, Oliveira e Benite (2017), que apontaram que, mesmo sem recorrer à linguagem científica formal, os estudantes foram capazes de identificar corretamente o número de fases em diferentes misturas com base em suas observações visuais, reconhecendo diferenças como “água e sal igual” e “água e óleo diferente”. Esses dados reforçam que a análise visual de propriedades e fases, quando mediada por atividades experimentais, pode ser eficaz na construção conceitual dos estudantes.

No pré-teste, observa-se que um outro aluno Oxigênio (O) apresentou uma definição incorreta para as misturas. Ele descreveu a mistura homogênea como “quando é mole” e a heterogênea

como “quando é dura”, o que demonstra uma compreensão errônea. A mistura homogênea deveria ser caracterizada pela uniformidade de seus componentes, onde as substâncias se misturam de forma que não são perceptíveis separações visíveis. Já a mistura heterogênea, o aluno associou à ideia de dureza, sem perceber que ela é composta por componentes distintos, como sólido e líquido, que podem ser fisicamente separados. Essa concepção específica não foi identificada nos estudos de Araújo (2023) e do Carmo e Marcondes (2008), sugerindo uma elaboração espontânea do aluno.

No pós-teste, o aluno Oxigênio demonstrou uma compreensão consideravelmente mais precisa dos conceitos. Ele agora define as misturas homogêneas como aquelas em que os componentes estão completamente misturados, sem possibilidade de distinção visual, como no caso de soluções. Já a mistura heterogênea foi corretamente descrita como “não se mistura”, indicando que o aluno reconhece que essas misturas apresentam fases visíveis e distintas. Essa evolução é resultado direto da sequência didática aplicada, que, por meio da combinação de atividades práticas e discussões contextualizadas, proporcionou um ambiente favorável para a construção dos conceitos.

Esses dados corroboram a eficácia da sequência didática, que permitiu aos estudantes aprimorar suas habilidades cognitivas e representacionais, reduzindo significativamente as respostas equivocadas e promovendo a compreensão dos conceitos químicos trabalhados. Um exemplo claro pode ser observado na resposta do aluno Fósforo, que inicialmente descreveu a mistura heterogênea como “possui duas fases, o que conseguimos observar”, o que já indica uma compreensão parcial. No entanto, no pós-teste, ao analisar imagens de misturas, ele afirma: “a primeira imagem é uma mistura heterogênea porque é uma mistura de duas ou mais substâncias que não estão uniformes e que podem ser separadas visualmente”, demonstrando assim domínio conceitual e uso adequado de vocabulário científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa possibilitou evidenciar o potencial das sequências didáticas experimentais na construção do conhecimento químico, especialmente em relação aos conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas. Os resultados apontaram que os alunos envolvidos demonstraram avanços significativos na identificação e diferenciação das misturas, tanto por meio de descrições escritas quanto de representações visuais, o que reforça a importância de estratégias pedagógicas contextualizadas e investigativas no ensino de Química.

A utilização dos Três Momentos Pedagógicos como base estruturante da proposta contribuiu para tornar o processo de ensino mais dinâmico e próximo da realidade dos estudantes, promovendo não apenas a consolidação de conceitos científicos, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas, argumentativas e representacionais. Além disso, a abordagem prática com materiais acessíveis demonstrou que é possível realizar atividades experimentais mesmo em contextos com infraestrutura limitada, desde que haja planejamento e intencionalidade pedagógica.

É importante destacar que a experimentação, quando aliada à mediação docente eficaz e à valorização dos saberes dos alunos, deixa de ser um mero recurso ilustrativo e passa a ser uma ferramenta significativa na construção do conhecimento. Essa perspectiva foi validada ao longo do processo, à medida que os alunos apresentaram maior segurança conceitual e engajamento nas atividades.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. F. R. de. Análise da formação do conceito de mistura utilizando a teoria das ações mentais e dos conceitos no ensino de Química. **Revista Insignare Scieintia**, v. 6, n. 1, p. 22-42, 2023;

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. 1 ed. Paralelo Editora, 2003.

CARLOMAGNO, M. C.; ROCHA, L. C. Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. **Revista de Ciência Política**, v. 7, n. 1, p. 173-188, 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DO CARMO, M. P.; MARCONDES, M. E. R. Abordando soluções em sala de aula – uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos. **Química Nova na Escola**, n. 28, p. 37-41, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 17ª ed.

GHIRARDI, M.; MARCHETTI, F.; PETTINARI, C.; REGIS, A.; ROLETTTO, E. A teaching sequence for learning the concept of chemical equilibrium in secondary school education. **Journal of Chemical Education**, 91, n. 1, p. 59-65, 2014.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, Fábio Peres; MARQUES, Carlos Alberto. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. *Investigações em ensino de Ciências*, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

GONÇALVES, P. J. A. **Uma proposta para o ensino de química: conceitos de misturas homogêneas e coloidais aplicadas na gastronomia molecular**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. A experimentação investigativa no ensino de ciências na educação básica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 2, p. 207-220, 2017.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. D. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 96, n. 243, p. 380-398, 2015.

MENDONÇA, Nislaine Caetano S.; DE OLIVEIRA, Aline Prado; BENITE, Anna M. Canavarro. O Ensino de Química para alunos surdos: o conceito de misturas no Ensino de Ciênciasⁱ. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 4, p. 347-355, 2017.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2016

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, p. 117-128, 2006.

SANTOS, F. R. dos. **Sequência didática: uma proposta para o ensino de matemática sobre funções no ensino médio**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2024.

SANTOS, I. R. dos. **Sequência didática para trabalhar o tema substância e misturas no ensino de química**: um estudo de caso com plantas medicinais. 2023. 111f. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023.

SANTOS, R. M.; MENEZES, L. P. Metodologias ativas aplicadas ao ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 1, p. 45-53, 2020.

SILVA, A. L. P.; COSTA, H. R. Contextualização e experimentação na revista química nova na escola: uma análise das edições de 2009 a 2016. **Revista Brasileira de Ensino, Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 331-352, 2019.

SILVA, M. dos S. **Desenhos como instrumento de aprendizagem no ensino de Química a partir de atividade prática experimental**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal do Piauí, Picos, 2021.

SOUZA, J. E.; et al. Experimentação real versus experimentação ideal: um estudo sobre práticas adaptadas ao contexto escolar. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v. 39, n. 3, p. 412-423, 2017.

SOUZA, J. E.; MUNIZ, D. A experimentação no ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v. 39, n. 3, p. 120-135, 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. Cortez editora, 2022.

APÊNDICES

Apêndice A – Instrumento de Avaliação Diagnóstica (Pré-teste)

ATIVIDADE PRÉ-TESTE (Diagnóstica)

MISTURAS HETEROGÊNEAS E HOMOGÊNEAS (Turma 100)

Nome do(a) aluno(a): _____

1. Sugerir os ingredientes que foram usados na preparação das bebidas.

Figura 1: Refrigerante



Fonte: Google

Figura 2: Suco de laranja



Fonte: Google

Figura 3: Água



Fonte: Google

Figura 4: Leite



Fonte: Google

	26
Descrição da bebida 1:	
Descrição da bebida 2:	
Descrição da bebida 3:	
Descrição da bebida 4:	

2. Explique com suas próprias palavras o que diferencia uma mistura homogênea de uma mistura heterogênea. Dê exemplos de cada tipo para justificar sua resposta ou em desenhos.

3. Pedro abriu uma garrafa de refrigerante. Inicialmente, estava cheio de bolhas e parecia uniforme. Após um tempo aberto, as bolhas desapareceram. O refrigerante no momento em que

foi aberto é uma mistura homogênea ou heterogênea? E depois que as bolhas sumiram, o que mudou?

4. João fez um suco de laranja espremendo as frutas e notou que ficou com pedacinhos de polpa visíveis no copo. O suco preparado pelo João é uma mistura homogênea ou heterogênea? Explique sua resposta.

Apêndice B – Instrumento de Avaliação Final (Pós-teste)

ATIVIDADE PÓS-TESTE MISTURAS HETEROGÊNEAS E HOMOGÊNEAS (Turma 100)

Nome do(a) aluno(a): _____

1. Descreva o que acontece quando essas substâncias são misturadas e explique por que essa mistura é considerada heterogênea ou homogênea.

Figura 1



Fonte: Google

Figura 2



Fonte: Google

Descrição da figura 1:	
Descrição da figura 2:	

2. Imagine que você está criando uma receita de suco utilizando frutas e água. Após misturar, o suco fica completamente homogêneo, sem nenhuma parte separada. Explique por que o suco pode ser considerado uma mistura homogênea. Além disso, compare com a mistura de frutas com pedaços visíveis na salada, que é uma mistura heterogênea. Quais são as principais diferenças entre essas duas

misturas em termos de composição e aparência?

3. Pense em um produto ou situação do seu dia a dia que envolva misturas. Explique por que você considera esse produto ou situação uma mistura homogênea ou heterogênea. Justifique sua resposta com base nas características observáveis e nos conceitos que você aprendeu na aula.

4. Explique por que uma mistura pode parecer homogênea a olho nu, mas ser classificada como heterogênea ao ser analisada com um microscópio. Dê um exemplo de uma mistura que se encaixa nessa descrição e justifique sua resposta.

ANEXO

Anexo A – Normas da revista Química Nova na Escola

Preparação dos Manuscritos

Os trabalhos deverão ser digitados em página A4, espaço duplo, tipo Times Roman 12, margens 2,5, devendo ter no máximo o número de páginas especificado para a seção da revista à qual são submetidos. Na primeira página deverá conter o título do trabalho e um resumo do artigo com, no máximo, 1000 caracteres (espaços inclusos) e a indicação de três palavras-chave, seguidos de suas traduções para a linha inglesa, incluindo o título.

Não deve haver indicação dos autores no documento com o manuscrito e nenhum dado ou marcas em qualquer parte do texto que conduzam à sua identificação, durante a avaliação como, por exemplo: nome e filiação institucional; nomes de projetos e coordenadores de projetos (quando não são indispensáveis); referências e citações (utilizar "Autor1, ano", "Autor2, ano"... para manter o **anonimato**); local, título ou local de defesa de mestrado ou doutorado; agradecimentos etc. Os autores devem eliminar auto-referências. As informações dos autores devem estar descritas na carta de apresentação aos editores, e esta deverá conter o título do trabalho, o(s) nome(s) do(s) autor(es), sua(s) formação(ções) acadêmica(s), a instituição em que trabalha(m) e o endereço completo, incluindo o eletrônico. Verifique as propriedades do documento para retirar quaisquer informações.

As **referências citadas devem ser relacionadas ao final do texto** (lista de referências), segundo exemplos abaixo:

Para livros: referência completa

AMBROGI, A.; LISBÔA, J. C. e VERSOLATO, E. F. *Unidades modulares de química*. São Paulo: Gráfica Editora Hamburg, 1987.

KOTZ, J. C. e TREICHEL Jr., P. *Química e reações químicas*, vol. 1. Trad. J. R. P. Bonapace. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Para periódicos: referência completa

TOMA, H. E. A nanotecnologia das moléculas. *Química Nova na Escola*, vol. 21, p. 3-9, 2005.

ROSINI, F.; NASCENTES, C. C. e NÓBREGA, J. A. Experimentos didáticos envolvendo radiação microondas. *Química Nova*, v. 26, p. 1012-1015, 2004.

Para páginas internet: referência completa

Revista Química Nova na Escola. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>, **acesso em mar. 2008**.

Para citação no corpo do texto deve-se usar entre parênteses:

No corpo do texto: (Ambrogi *et al.*, 1987)

(Kotz e Treichel Jr., 2002)

(Toma, 2005)

(Rosini *et al.*, 2004)

(Revista Química Nova na Escola, 2008)

Para outros exemplos, consulte número recente da revista.

Os autores devem, sempre que possível, sugerir outras leituras ou acessos a informações e reflexões a respeito dos temas abordados no texto, para serem incluídos em "Para Saber Mais".

Elementos não textuais (tabelas, quadros, gráficos, figuras, mapas, fotografias, etc.) devem ser inseridos no lugar apropriado no texto, acompanhados das respectivas legendas.

Os autores devem procurar seguir, no possível, as normas recomendadas pela IUPAC, inclusive o Sistema Internacional de Unidades.

Material Suplementar

Esta modalidade foi criada para que o texto principal seja objetivo e contenha o número estritamente necessário de Figuras e Tabelas, assim como para propiciar a inclusão de excertos de materiais didáticos referidos no texto principal, por exemplo. O Material Suplementar (MS) não deverá ultrapassar o limite de cinco páginas.

Por ocasião da submissão do manuscrito, o conteúdo do MS deverá ser colocado no final do trabalho, após a seção REFERÊNCIAS. Quando houver MS, deve ser criada uma seção MATERIAL SUPLEMENTAR com a descrição de seu conteúdo, logo após a seção que contém as considerações finais do manuscrito. O texto da seção MATERIAL SUPLEMENTAR deve também indicar o acesso livre ao MS a partir do website da revista Química Nova na Escola (<http://qnesc.sbq.org.br/>), como exemplificado:

“Material Suplementar

Material suplementar a este trabalho está disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/>, na forma de arquivo PDF, com acesso livre.”

Elementos gráficos e Tabelas do MS devem ser numeradas sequencialmente, com a letra S após a numeração. Ex: Figura 1S, Tabela 4S, etc. Apesar de complementar a informação do manuscrito, o MS deve ser um documento completo. Caso sejam usadas referências, elas devem ser listadas ao final do próprio MS.