



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
CAMPUS SERRA DA CAPIVARA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**RAYANE DIAS DE SOUZA**

**ABORDAGEM EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA NO ENSINO DE  
QUÍMICA EM UMA ESCOLA NO SUL DO PIAUÍ**

**SÃO RAIMUNDO NONATO**

**2023**

**RAYANE DIAS DE SOUZA**

**ABORDAGEM EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA NO ENSINO DE  
QUÍMICA EM UMA ESCOLA NO SUL DO PIAUÍ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Serra da Capivara, como requisito para obtenção do título de graduada em Licenciatura em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Aparecida Maria Simões Mimura

**SÃO RAIMUNDO NONATO**

**2023**

Souza, Rayane Dias de

S729a

Abordagem experimental investigativa no ensino de química em uma escola no sul do Piauí / Rayane Dias de Souza. - São Raimundo Nonato-PI, 2023.

41 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Serra da Capivara, São Raimundo Nonato, 2023.

Orientadora: Profa<sup>a</sup> Dra. Aparecida Maria Simões Mimura.

1. Ensino de química. 2. Química experimental. I. Mimura, Aparecida Maria Simões. II. Título. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 540.7

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM QUÍMICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

RAYANE DIAS DE SOUZA

ABORDAGEM EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA NO ENSINO  
DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA NO SUL DO PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial para obtenção do título de  
Licenciada em Química, pela Universidade  
Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em: 14 de Fevereiro de 2023.

**Banca Examinadora**

Aparecida Maria Simões Mimura

Professora Dra. Aparecida Maria Simões Mimura - Orientadora  
Colegiado de Licenciatura em Química - UNIVASF

Vanessa Nascimento dos Santos

Professora Dra. Vanesa Nascimento dos Santos  
Colegiado de Licenciatura em Química - UNIVASF

Paloma Bispo Coelho

Ma. Paloma Bispo Coelho  
UNIVASF.

Dedico este trabalho aos meus pais, Reinal  
(*in memoriam*), Regina Célia e aos meus  
irmãos.

## **AGRADECIMENTOS**

Sou grata primeiramente a Deus, por me dar o dom da vida, pela sabedoria, pela paciência e por estar sempre a me guiar durante essa caminhada acadêmica.

À minha mãe por sempre me apoiar durante essa trajetória.

À professora Aparecida, minha orientadora, por aceitar e me acolher durante a realização desse projeto, pela paciência, compreensão e pelo incentivo.

À equipe do projeto Química na Prática, Jussikeilly, Patrick e Karollainy.

Ao Instituto Sua Ciência por financiar o projeto.

A todos os alunos e funcionários da Escola Família Agrícola Serra da Capivara por nos receber tão bem.

À banca examinadora por aceitar o convite.

À toda equipe da UNIVASF, em especial ao Colegiado de Licenciatura em Química.

Aos meus colegas de trabalho Antonio e Érida pela compreensão quando eu precisava me ausentar para a realização do projeto.

Às pessoas que passaram por essa trajetória me trazendo contribuições.

E às pessoas que me ajudaram direta ou indiretamente nesse percurso.

“Deus não disse que era fácil,  
só que era possível.”  
(João Gomes)

## RESUMO

Ao longo dos anos, ao cursar Química no Ensino Médio, os alunos apresentam dificuldades na disciplina. Isso acontece, muitas vezes, pela forma como o conteúdo é abordado em sala de aula. Nesse contexto, a experimentação surge como uma forma de despertar o interesse nos alunos, para que os mesmos possam enxergar a Química com outro olhar. A partir de uma abordagem experimental investigativa, os alunos têm a oportunidade de discutir, questionar os pressupostos e ideias iniciais com base em referenciais teóricos, recolher e analisar dados para encontrar possíveis soluções para os problemas de seu cotidiano. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo analisar o uso da abordagem experimental investigativa enquanto estratégia de ensino de Química no sul do Piauí. As atividades citadas neste trabalho fazem parte do Projeto Química na Prática, financiado pelo Instituto Sua Ciência. Inicialmente, as atividades experimentais foram testadas no laboratório de Química da UNIVASF. Em seguida, foi realizada uma série de eventos científicos na Escola Família Agrícola Serra da Capivara, localizada em São Lourenço do Piauí. Os dois primeiros eventos envolveram cerca de 100 alunos do Ensino Médio e tiveram a realização de três experimentos diferentes: a separação de uma mistura heterogênea (água e óleo), o experimento da “lâmpada de lava” (utilizando água, óleo, corante comestível e bicarbonato de sódio) e a dissolução do isopor utilizando acetona. Os dois últimos eventos envolveram cerca de 50 alunos e tiveram a realização de três experimentos diferentes: “taça mágica” (ácido clorídrico, hidróxido de sódio e fenolftaleína), indicadores de pH (vinagre, amônia e indicadores) e o “sopro mágico” (água, amônia e indicadores). Durante a execução das atividades experimentais foi realizada uma abordagem investigativa, avaliando os conhecimentos prévios dos alunos e as possíveis explicações para os fenômenos observados. Ao final das atividades, foram apresentados termos e explicações científicas e, em seguida, foi aplicado um questionário sobre os assuntos abordados. Foi possível observar o envolvimento dos alunos, o interesse em participar, interagir e responder as perguntas. Diante do exposto, observou-se que a experimentação investigativa apresentou resultados positivos no ensino de Química em uma escola pública do sul do Piauí, sendo uma estratégia que pode ajudar no processo de ensino e aprendizagem, despertando a curiosidade e a atenção dos envolvidos.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; Experimentação investigativa; Química Experimental.

## ABSTRACT

Over the years, when studying Chemistry in High School, students have difficulties in the subject. This is often the case with the way content is addressed in the classroom. In this context, experimentation emerges as a way to arouse interest in students, so that they can see Chemistry with another look. From an experimental investigative approach, students have the opportunity to discuss, question assumptions and initial ideas based on theoretical references, collect and analyze data to find possible solutions to the problems of their daily lives. Thus, this study aimed to analyze the use of the experimental investigative approach as a Chemistry teaching strategy in Southern Piauí. The activities mentioned in this work are part of the “*Química na Prática*” Project, financially supported by the *Instituto Sua Ciência*. Initially, the experimental activities were tested in the Chemistry laboratory of UNIVASF. Then, a series of scientific events were held at “Escola Família Agrícola Serra da Capivara”, located in São Lourenço do Piauí. The first two events involved about 100 high school students and had three different experiments: the separation of a heterogeneous mixture (water and oil), the experiment "lava lamp" (using water, oil, edible dye, and baking soda), and the dissolution of Styrofoam using acetone. The last two events involved about 50 students and had three different experiments: "magic cup" (with hydrochloric acid, sodium hydroxide, and phenolphthalein), pH indicators (vinegar, ammonia, and indicators) and "magic breath" (water, ammonia, and indicators). During the execution of the experimental activities, an investigative approach was carried out, evaluating the students' previous knowledge and possible explanations for the observed phenomena. At the end of the activities, scientific terms and explanations were presented and then a questionnaire was applied on the topics addressed. It was possible to observe the involvement of the students, and their interest in participating, interacting and answering the questions. Thus, it was observed that the investigative experimentation presented positive results in the teaching of Chemistry in a public school in Southern Piauí, being a strategy that can help in the teaching and learning process, arousing the curiosity and attention of those involved.

**Keywords:** Chemistry Teaching; Investigative experimentation; Experimental Chemistry.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
1.1	JUSTIFICATIVA	11
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>23</b>
5.1	REALIZAÇÃO DOS DOIS PRIMEIROS EVENTOS NA ESCOLA	23
5.2	REALIZAÇÃO DO TERCEIRO E DO QUARTO EVENTOS NA ESCOLA	29
5.3	OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	34
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1</b>	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 2</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Química é a área da ciência que estuda as transformações da matéria, as suas estruturas e propriedades. O mundo da Química inclui tudo que está no dia a dia: o ar que se respira, a água que se consome, a cadeira que se senta. A Química ocupa um lugar indispensável em todos os assuntos do conhecimento humano e está interligada com outras áreas da Ciência. As pesquisas em Química continuam a evoluir a cada dia, trazendo conhecimentos de como usá-la para beneficiar a qualidade de vida e o desenvolvimento social, mas tendo em vista os cuidados com o meio ambiente (ATKINS; JONES, 2012).

A Química faz parte do currículo do Ensino Médio e é estudada durante os três anos em que esse nível de ensino se desenvolve. Já no ensino fundamental, o estudo de Química é explorado de forma sutil na parte de Ciências no nono ano. Segundo Arroio (2006) o que se observa em ambos os níveis de ensino é que, muitas vezes os alunos apresentam uma certa falta de interesse nos estudos. Além disso, alguns alunos têm uma visão distorcida da Química, considerando que ela não faz parte do dia a dia, gerando níveis baixos de empatia nos alunos. Isso é observado também em outras disciplinas no campo das Ciências da Natureza, como Física e Biologia. O desinteresse por parte dos alunos faz com eles acabem escolhendo outras áreas de estudos no futuro (LIMA; LEITE, 2021).

De acordo com Yamaguchi e Nunes (2019) o ensino de Química deve ter a função de aproximar os alunos do saber científico, sem deixar de levar em conta os papéis sociais que nele estão inseridos. Porém, ainda hoje, na maioria das escolas públicas brasileiras, a forma como muitas vezes esse conteúdo é estudado está desconectada da realidade dos alunos. Esse fato pode, portanto, gerar equívocos sobre o conteúdo e desinteresse. Por isso, muitos professores buscam criar meios para tornar a sala de aula mais envolvente e proveitosa.

Isso envolve um processo de renovação constante levando em consideração as mudanças que ocorrem na sociedade e aplicando as práticas pedagógicas ao cotidiano dos alunos. Nessa perspectiva, os professores podem realizar avaliações para encontrar formas de ajudar os alunos a adquirir habilidades que auxiliam na compreensão dos assuntos (SANTOS; ALVES; SILVA, 2012).

Neste contexto, a experimentação surge como uma forma de envolver os alunos nos temas estudados. Esta prática pedagógica pode ser realizada de forma

ilustrativa ou investigativa em uma aula de Química dependendo da maneira como é conduzida (GIORDAN, 1999). Na forma ilustrativa, o experimento é realizado para demonstrar os assuntos estudados, sem muita apropriação dos resultados. No formato investigativo, são realizados experimentos com alunos que discutem, demonstram e oferecem explicações para fenômenos científicos observados. De qualquer forma, é importante fazer uma problematização inicial, apresentando aos alunos a relação entre a vivência cotidiana e a Química, de acordo com o tema que está sendo discutido. Desse modo, os conhecimentos prévios do aluno podem ser explorados para ajudá-lo na transição entre o conhecimento popular e o conhecimento científico. Espera-se que os professores sejam envolvidos nesse processo não para fornecer explicações prontas, mas para ajudar os alunos a construir o conhecimento científico (FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008).

Dessa forma, a experimentação pode contribuir na formação escolar, não apenas do ponto de vista da Química, mas também na formação do cidadão. Assim, a educação tem também a função de capacitar o aluno, para que este possa atuar em diversas áreas, seja na política, economia, relações sociais e culturais dentro da sociedade. Nesse sentido, a escola pode fornecer os subsídios necessários para que os alunos adquiram a capacidade de agir de forma coletiva e responsável na sociedade (LIMA; LEITE, 2021).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo geral analisar o uso da abordagem experimental investigativa enquanto estratégia de ensino de Química em uma escola pública localizada no sul do Piauí.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Ao longo dos anos, ao cursar Química no Ensino Médio, os alunos apresentam grandes dificuldades na disciplina. Isso acontece, muitas vezes, pela forma como o conteúdo é abordado em sala de aula e devido à falta de contextualização as aulas se tornam cansativas e desanimadoras. A disciplina de Química ao invés de estar limitada à memorização dos conceitos, deve estar vinculada a atividades experimentais que ilustrem os tópicos estudados e motivem os alunos, pois para entender as teorias é preciso experimentá-las (BATISTA; FUSINATO; BLINI, 2009; GIORDAN, 1999).

Embora haja o desinteresse de muitos estudantes de diferentes partes do Brasil em estudar Ciências Exatas, seja pela falta de contextualização, seja pela dificuldade do aprendizado da matéria, isso é agravado no Piauí. No sul do estado, uma área de muita pobreza e com escassez de água, altos índices de evasão escolar têm sido observados. Muitos alunos apresentam dificuldades sociais e saem das escolas para trabalhar, a fim de ajudar na renda da família. Esses casos de evasão aumentaram ainda mais durante a pandemia causada pelo COVID-19, por vários motivos, como a dificuldade de acesso à internet, entre outros. Em outras situações, os alunos acabam reprovando, chegando a uma idade que não é compatível com as das séries estudadas. A junção de tudo isso pode prejudicar no processo de aprendizagem, sendo então muito importante buscar novas estratégias, não apenas para que os alunos continuem na escola, mas que também sejam motivados a compreender a importância da Química na vida e no seu cotidiano. Assim, o desenvolvimento de atividades de experimentação pode contribuir para mudar este cenário.

No entanto, os recursos disponíveis para o desenvolvimento de projetos de pesquisa no Brasil ainda são muitos escassos. Neste contexto, surge o Instituto Sua Ciência, uma organização sem fins lucrativos, com o intuito de buscar alternativas de fomento à pesquisa. Dentre as diversas atividades desenvolvidas pelo instituto, há o Programa Química na Prática, cujo objetivo é desenvolver atividades interdisciplinares e contextualizadas que possam contribuir para melhorar a compreensão sobre o papel das ciências e a importância da informação científica, especialmente no que tange à Química e suas aplicações, seja no cotidiano, nas atividades industriais e até mesmo tecnológicas (SUA CIÊNCIA, 2022). Através de edital próprio lançado em novembro de 2021, o presente projeto, com o título “Abordagem experimental e Ensino de Química no Sul do Piauí” foi selecionado pelo Instituto Sua Ciência, dentro do Programa Química na Prática. O desenvolvimento do projeto foi realizado pela seguinte equipe: Aparecida Maria Simões Mimura (professora de ensino superior e coordenadora do projeto), Jussikeilly de Farias Vilanova (professora da educação básica), Rayane Dias de Souza (bolsista de iniciação científica e estudante de graduação), Karollainy de Aquino da Trindade (bolsista de iniciação científica e estudante de Ensino Médio), Wévilly Patrick dos Santos Bastos Lima (bolsista de iniciação científica e estudante de Ensino Médio).

A partir de ações pontuais no Ensino de Química, como a experimentação, pode-se despertar a inquietação dos estudantes diante o desconhecido e cultivar a

capacidade de buscar explicações para os fenômenos observados. A experimentação pode atuar como ponto de partida para discussão de um tema ou como um ponto de finalização de um ciclo de conteúdos estudados. Assim, a atividade prática se mostra como uma ação colaborativa, tornando o processo mais dinâmico e aumentando o interesse dos alunos pelo conteúdo, pois ao fazer a prática os mesmos se tornam os protagonistas no processo de aprendizagem.

Ao realizar atividades com materiais e substâncias do cotidiano, os estudantes do Ensino Médio têm a oportunidade de se aproximar cada vez mais da Ciência e perceber que as práticas podem ser desenvolvidas de maneira simples e segura, até mesmo em casa. Portanto, espera-se que esses estudantes se tornem mais motivados para estudar Química, melhorando assim seu desempenho escolar. Ao entender a importância da Química no seu dia a dia, os estudantes poderão diminuir a distância entre o conhecimento científico e o conhecimento popular.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o uso da abordagem experimental investigativa enquanto estratégia de ensino de Química na Escola Família Agrícola Serra da Capivara, no sul do Piauí.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar a base teórica que embasa o uso da abordagem experimental investigativa no ensino de Química;
- Desenvolver atividades didáticas utilizando a abordagem experimental investigativa na escola;
- Vincular os assuntos estudados nas práticas a temas do cotidiano;
- Produzir diferentes eventos científicos na escola;
- Avaliar a importância da abordagem experimental investigativa no processo de ensino-aprendizagem de Química na escola;
- Produzir vídeos didáticos ao longo do desenvolvimento do trabalho;
- Apresentar o resultado do trabalho em eventos científicos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil, o ensino de Química muitas vezes ainda é abordado de forma tradicional: o professor discute o conteúdo de forma teórica e, em seguida, é feita uma avaliação escrita. Uma forma de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem é através da experimentação.

Andrade e Massabni (2011) afirma que todas as atividades desenvolvidas, como experimentos, visitas e observações, são exemplos do que poderia ser chamado de atividade prática, no ensino de Química. A possibilidade que essas atividades não existam no cotidiano escolar é preocupante, desde o Ensino Fundamental quando o aluno é exposto às ciências exatas pela primeira vez, quanto no Ensino Médio, ao estudar Química. A realização de experimentos é um momento crítico para apoiar a construção de uma visão científica para compreender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza e suas implicações socioambientais.

De acordo com Souza *et al.* (2013) as atividades experimentais são práticas geralmente apreciadas pelos professores e pelos alunos. A maioria desses sujeitos gosta de conduzir ou mesmo observar experimentos científicos. Os alunos sentem-se atraídos ao observar as evidências das reações químicas, principalmente quando estas incluem cores, fumaça, movimento, impacto e explosões. Por outro lado, muitos professores gostam de explicar o conteúdo enquanto executam os experimentos. No entanto, desfrutar de um experimento é bem diferente de usá-lo ou entendê-lo corretamente. Deve-se admitir que poucos refletem ou pesquisam questões como “Qual é o papel pedagógico da experimentação?” ou “Como isso contribui para o aprendizado de Química?”.

Suart e Marcondes (2009) apontam algumas situações questionáveis envolvendo as atividades experimentais, tais como: Há poucas oportunidades para alunos coletarem os dados, analisarem e criarem hipóteses; por outro lado, os professores são considerados detentores do saber; a ciência é tratada como um algoritmo; e os alunos se tornam agentes passivos da aula, cabendo a eles a responsabilidade de elaborar um relatório contendo os resultados esperados pelo professor para a atividade experimental. Portanto, é necessário investir em métodos e estratégias de ensino que proporcionem desenvolvimentos cognitivos aos alunos, através da experimentação, para ajudar mudar este cenário.

Com isso, Schnetzler e Souza (2019) discutem e comentam que a relação de teoria e prática vem sendo estudada de forma demonstrativa, isto é, a aula prática é executada para provar o que foi trabalhado na teoria. Assim, tal teoria é apontada como “concreta”, “verdadeira” ou “infalível”. Portanto, é necessário questionar a validade desse método de ensino, pois a força do experimento, portanto, não é a prática em si, mas sim a discussão que tal atividade proporciona. Não convém envolver os alunos em atividades práticas se não houver um momento de convergência entre teoria e prática que transcenda o saber científico e o saber cotidiano dos mesmos.

Segundo Souza *et al.* (2013) a execução de um experimento deve ser um processo flexível, que possa ser modificado para que, se os resultados experimentais diferirem das expectativas, outras direções possam ser tomadas. Nesse caso, é possível interpretar os resultados à luz dos conhecimentos já discutidos, analisar as condições em que os experimentos foram realizados e aproveitar o ocorrido para aprofundar a discussão em um determinado ponto.

Neste contexto, há a necessidade de realizar a experimentação de forma investigativa, como uma alternativa de melhorar o aprendizado e reforçar os papéis dos alunos nas atividades. Essas atividades permitem que os alunos se envolvam mais em todos os processos de investigação, desde a interpretação do problema até as possíveis soluções. Assim, Suart e Marcondes (2009) concluem que na abordagem experimental investigativa, os alunos têm a oportunidade de discutir, questionar os pressupostos e ideias iniciais com base em referenciais teóricos, recolher e analisar dados para encontrar possíveis soluções para os problemas. Portanto, se a aula experimental for organizada de forma a confrontar os alunos com situações problemas com a devida orientação, os alunos podem raciocinar logicamente sobre a situação e apresentar argumentos para tentar analisar os dados e chegar a uma solução razoável. Se o aluno tiver a oportunidade de acompanhar e explicar as várias etapas da investigação, poderá elaborar hipóteses, testar e discutir essas hipóteses, compreender os fenômenos em questão e explicar seus conceitos de forma a atingir os objetivos da aula experimental, desenvolvendo habilidades cognitivas e raciocínio lógico.

Prsybyciem, Silveira e Sauer (2018) trabalharam experimentos investigativos durante o estudo de ácidos e bases. Foram realizadas simulações de uma chuva ácida, com um sistema utilizando um vidro de conserva com tampa, na qual havia uma

flor suspensa. O interior continha água, solução alcalina e fenolftaleína. A chuva foi simulada borrifando as flores com ácido acético. Após a realização do experimento foi observada uma mudança na coloração da solução, de rósea para incolor, e também a mudança de coloração e do aspecto da flor. Foi observado um grande envolvimento dos alunos durante toda a aula. Com isso, os autores notaram a diferença de postura dos alunos, a ressignificação dos conceitos estudados em Química e as contribuições da experimentação investigativa no desempenho e aprendizado dos alunos. Destacaram ainda a importância que a estratégia da experimentação tem na valorização do ensino, pois desperta curiosidade e deixa os alunos mais ativos nas resoluções de problemas.

Os autores Leal, Schetinger e Pedroso (2019) realizaram atividades experimentais de eletroquímica em uma escola federal de Ensino Médio em Santa Catarina. Essas atividades não foram de caráter obrigatório, sendo realizadas em horários extracurriculares. Ainda assim, as atividades atingiram 90% das vagas, mostrando alto grau de adesão por parte dos alunos. Com essa abordagem foi notório que a dinâmica proporcionou cenários ricos e positivos para a aprendizagem, devido às características do método experimental escolhido, ou seja, às características da investigação. Notou-se a participação substancial dos alunos nas atividades, proporcionando forte interação e diálogo dentro dos grupos para atingir os objetivos propostos, estabelecidos por eles mesmos, ou seja, os alunos se tornaram protagonistas do processo. De acordo com os autores, os alunos aproveitaram bem as atividades e avançaram significativamente na compreensão dos princípios da eletroquímica, principalmente no que se refere a baterias e eletrólise. Assim, foi percebido que o professor pode desempenhar o papel mediador durante a aprendizagem, e não apenas se limitar à tradicional relação professor-aluno em sala de aula.

Baldaquim *et al.* (2018) desenvolveu um trabalho em uma turma do 1º ano em uma escola estadual do Paraná. Neste momento, foi realizada uma aula experimental na escola, sendo esta a primeira vez que os alunos tiveram contato com atividades experimentais. As práticas ali desenvolvidas abordaram conceitos como densidade e misturas. De acordo com as observações dos autores foi possível notar que inserir atividades práticas nas aulas é um método eficaz no processo de ensino e aprendizagem. Foi passado um questionário antes da realização dos experimentos, e outro depois. Neste contexto, os autores notaram uma evolução significativa dos

alunos, desde o uso da linguagem científica até à compreensão dos fenômenos observados.

Santos e Amaral (2019) desenvolveram um trabalho com alunos do 2º ano do Ensino Médio em São Paulo, envolvendo uma prática investigativa sobre a água potável. No ano de 2015, um dos assuntos sociais mais abordados na região foi a falta de chuvas e a escassez de água. Neste contexto, os autores realizaram uma simulação parcial de uma estação de tratamento de água. Com as discussões dos autores foi possível observar que o emprego de experimentos de natureza investigativa promoveu maior interação com o conteúdo, estimulou a curiosidade dos estudantes e possibilitou que os mesmos relacionassem fatos do cotidiano à medida que se envolviam com o problema estudado. Dessa forma, se bem concebida, a experimentação é uma ferramenta fundamental de aprendizagem, fazendo com que o aluno compreenda melhor a importância da Ciência, neste caso a Química, na sociedade e em tudo que o envolve.

Bueno *et al.* (2019) trabalharam com experimentação investigativa através da determinação de vitamina C em suco de laranja. Na realização do trabalho, foi possível observar que existem várias possibilidades de estimular o interesse do aluno de forma contextualizada com o cotidiano do mesmo, despertando assim curiosidade, criatividade e participação do aluno, podendo facilitar o momento de argumentação a respeito do resultado encontrado. Apontam ainda, que, as aulas práticas com caráter investigativo são de grande eficácia para melhor compreensão dos conteúdos estudados, pois a partir do momento em que o aluno resolve um problema, ele acaba propagando o papel ativo de sua aprendizagem, mediante a orientação do docente para obtenção dos resultados. Com isso, essa forma de fazer ciência rompe com a ideia de práticas ilustrativas e tradicionais, promove uma aprendizagem mais significativa para os alunos e facilita a formação participativa em termos de cidadania.

Viana *et al.* (2020) desenvolveram uma atividade investigativa com alunos do 9º ano de uma escola municipal em Cametá, no Pará. Ao realizar alguns experimentos, foi feito um levantamento sobre a familiaridade da experimentação com os alunos, os quais relataram quase nenhum contato com esse tipo de atividade. Porém, durante a realização dos experimentos os alunos se mostraram bastante interessados e participativos. Foram realizadas perguntas antes e depois dos experimentos, a partir das quais foi notória a diferença entre as respostas dadas para as primeiras questões e para as últimas, o que confirma a importância de se praticar

atividades como esta. Desta forma, é possível observar que essa estratégia de ensino facilita a compreensão do aluno diante dos conteúdos estudados, e que o comportamento dos alunos diante de atividades práticas muda, pois ficam mais curiosos, participam da aula e querem estudar e aprender mais sobre aquele assunto.

Silva Júnior e Pires (2019) desenvolveram atividades experimentais com vários tipos de refrigerantes, envolvendo alunos da graduação em Química e alunos do 2º ano do Ensino Médio, em Luziânia-GO. Com os resultados obtidos, os autores destacam que os experimentos foram uma boa escolha para a discussão nas aulas de Química, pois facilitaram a disseminação do conhecimento, a interação entre alunos e quebraram estereótipos que afirmam que conhecimento não é útil ou significativo fora da sala de aula. O envolvimento e a curiosidade dos alunos demonstram até que ponto as atividades experimentais podem animar o processo de ensino e desmascarar a ideia de que a Química é uma ciência que existe apenas em laboratórios e pesquisas.

## 4 METODOLOGIA

O presente projeto tem o caráter de estudo de caso e foi desenvolvido na Escola Família Agrícola Serra da Capivara (EFASC), localizada na cidade de São Lourenço do Piauí, com alunos do Ensino Médio, durante o ano letivo de 2022, nos meses de março a agosto.

A EFASC é uma instituição pública que oferece Ensino Médio, integrado ao curso Técnico em Agropecuária. A escola, inaugurada em 2008, foi bem aceita pela comunidade por ser uma fonte de formação para filhos de agricultores locais interessados nas carreiras de seus pais. Quando esta começou as suas atividades, o curso técnico tinha duração de quatro anos. Com a reformulação do currículo, agora são três anos de duração (VILANOVA; SILVA, 2019).

Nessa escola, no ano letivo de 2022, havia cerca de 50 estudantes matriculados no Ensino Médio, somando todas as turmas das três séries. Assim, observa-se que especificamente na região de São Lourenço do Piauí, existe um número muito grande de evasão escolar. Os funcionários da escola são divididos em professores da área de ensino e da área específica, monitores noturnos, coordenadores de eixo, coordenadores de ensino, secretário e diretor. A estrutura física da escola é composta por: duas salas de aula, sala da diretoria, sala dos professores, biblioteca, refeitório, dormitórios masculino e feminino, dormitório de monitoramento noturno (com banheiro), banheiros masculino e feminino e dois depósitos.

As atividades experimentais de Química desenvolvidas na EFASC fazem parte do Programa Química na Prática. As atividades foram planejadas e testadas no laboratório da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e executadas na escola. Nos experimentos planejados foram usados materiais e substâncias de fácil acesso, os quais foram levados para escola. A maioria dos reagentes utilizados foram obtidos em farmácia ou supermercados (tais como: óleo de cozinha, corante alimentício, comprimido efervescente contendo bicarbonato de sódio, isopor, vinagre e amônia), enquanto alguns reagentes químicos específicos foram fornecidos pela UNIVASF (acetona P.A., indicadores de pH, ácido clorídrico e hidróxido de sódio). Algumas das vidrarias usadas também foram fornecidas pela UNIVASF, como funil de decantação, proveta, placa de Petri, erlenmeyer e béquer.

As práticas foram executadas nos meses março, abril, junho e agosto de 2022, tendo uma duração de 50 minutos em cada evento realizado. Para a realização, a escola disponibilizou o espaço físico durante uma tarde para cada evento, sendo que alguns foram feitos em sala de aula e outros ao ar livre. Ao todo, foram realizados quatro eventos, divididos conforme descrito a seguir. O primeiro envolveu a realização de três experimentos:

- Separação de uma mistura heterogênea: cerca de 20 mL de óleo de cozinha e 20 mL de água foram adicionados em um béquer. Em seguida, a mistura foi separada usando um funil de decantação.
- “Lâmpada de lava”: em uma proveta, foram adicionados 20 mL de óleo de cozinha, 20 mL de água, algumas gotas de corante alimentício e um comprimido efervescente contendo bicarbonato de sódio.
- Dissolução do isopor: em uma placa de Petri foram adicionados 20 mL de acetona (P.A.). Em seguida, uma placa de isopor (com dimensões aproximadas de 2 x 7 x 25 cm) foi mergulhada na acetona.

Este primeiro evento contou com a participação das turmas do 1º e 3º ano. No segundo evento participaram os alunos do 2º ano e também uma turma de 1º ano de uma escola do município (Unidade Escolar Malaquias Ribeiro Damasceno). Nesse evento foram realizadas as mesmas atividades práticas do anterior e ambos foram realizados ao ar livre.

O terceiro evento foi realizado com a turma do 2º ano, dentro de sala de aula, e envolveu três atividades experimentais sobre ácidos e bases:

- “Mágica da taça”: em taça de plástico contendo 2 gotas de uma solução de fenolftaleína foram adicionadas quantidades pequenas de uma solução de ácido clorídrico  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  (cerca de 2 mL) e de uma solução de hidróxido de sódio  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ , alternadamente.
- “Indicadores de pH”: em oito béqueres distintos foram adicionados 20 mL de água. Em seguida, em quatro deles, foram adicionados 20 mL de vinagre e nos outros quatro, 20 mL de amônia comercial. Os béqueres foram divididos em pares (um de vinagre e um de amônia) e então foram avaliadas as cores após serem adicionadas 2 gotas de soluções dos seguintes indicadores (um para cada par): azul de bromotimol, vermelho de alizarina, vermelho de metila, verde de bromocresol.

- “Sopro mágico”: em um erlenmeyer foram adicionados 50 mL de água, 10 gotas de solução de amônia  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  e duas gotas de um indicador. Os alunos receberam canudos de plástico e foram convidados a soprar dentro da solução até a mudança de cor do indicador.

Por fim, o último evento foi feito com as turmas do 1º e 3º ano, ao ar livre, envolvendo mesmos os experimentos realizados no anterior.

Em todos os casos, antes de começar a fazer os experimentos, foi instigado o interesse dos estudantes com uma pequena abordagem do tema, com perguntas, curiosidades e suas interações com os conhecimentos prévios dos alunos. Por isso os experimentos foram executados de forma investigativa, escutando sempre as ideias dos estudantes. Durante a realização também foram estimuladas as possíveis explicações dos fatos ocorridos. E para finalizar, foram apresentados os conceitos científicos, que estavam relacionados ao experimento realizado. Neste momento, foram utilizados cartazes contendo fórmulas químicas, nomes populares e científicos e ilustrações. Após a atividade foi passado um questionário acerca do tema dos experimentos e o professor da escola foi orientado sempre que possível a continuar as discussões em sala de aula sobre o assunto.

Durante o projeto Química na Prática também foram realizadas outras atividades, como a participação em eventos científicos e a produção de vídeos didáticos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, ao aplicar atividades de experimentação de forma investigativa, os estudantes do Ensino Médio tiveram a oportunidade de se aproximar da Ciência. Assim, espera-se que isto tenha despertado o interesse nos mesmos em estudar Química e que estes tenham compreendido que a Química está muito mais próxima do que se imagina. Dessa forma, realizar atividades experimentais nas escolas foi uma estratégia utilizada para a melhoria do ensino de Química, conforme descrito a seguir.

### 5.1 REALIZAÇÃO DOS DOIS PRIMEIROS EVENTOS NA ESCOLA

O primeiro evento realizado na EFASC ocorreu no início do mês de março de 2022, conforme apresentado na Figura 1, na qual estão presentes os membros da equipe do projeto durante a execução do evento. Neste dia, foi feita uma atividade de Química Experimental, com a realização de três experimentos, executados pelos três bolsistas (Rayane – graduação, Karollainy – Ensino Médio e Patrick – Ensino Médio) do projeto Química na Prática. As professoras Aparecida e Jussikeilly fizeram a introdução dos assuntos e falaram sobre a importância da experimentação em Química, sobre o Instituto Sua Ciência e sobre o Programa Química na Prática.

**Figura 1** – Evento realizado na escola em março de 2022.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Um dos experimentos realizados foi a separação de uma mistura heterogênea (água e óleo), que foi realizado pelo aluno Patrick. Neste momento, foi observado que água e o óleo não se misturam, por terem polaridades diferentes. Isso foi discutido com a turma e a separação da mistura foi realizada usando o funil de decantação.

O experimento da “lâmpada de lava” foi realizado pela aluna Karollainy, utilizando água, óleo, corante comestível e bicarbonato de sódio. Durante a formação da “lâmpada de lava”, novamente, foi observada a mistura heterogênea de água e o óleo. Além disso, neste momento foram discutidos aspectos relacionados à densidade, já que a água, por ter densidade maior fica na parte de baixo do recipiente, enquanto o óleo fica na parte de cima, por apresentar densidade menor. Outra curiosidade observada é que o corante utilizado se dissolve apenas em água, e não em óleo. Ao adicionar o comprimido efervescente, formaram-se bolhas, que correspondem à liberação de gás carbônico.

Em seguida, foi feita a dissolução do isopor utilizando acetona, pela aluna Rayane. Neste momento os alunos foram estimulados a tentar descobrir qual era o solvente utilizado. Muitos citaram álcool, enquanto alguns chegaram a citar *thinner* (solvente para diluição de tintas), querosene e até mesmo acetona. A fórmula estrutural da molécula da propanona (acetona) foi apresentada, como também a do poliestireno (isopor), aproveitando a oportunidade para fazer a transição entre linguagem comum e linguagem científica. Ainda neste momento, foram discutidos aspectos sobre a produção do isopor e os impactos ambientais relacionados ao descarte inadequado do mesmo no meio ambiente.

Por fim, foi feita a aplicação do questionário 1 (APÊNDICE A). Participaram desse evento cerca de 30 alunos de Ensino Médio da EFASC, do primeiro e do terceiro ano.

Em seguida, no final de março, foi realizado o segundo evento na EFASC, conforme a Figura 2, desta vez com as turmas do segundo ano, que não estavam presentes na data anterior. Nessa ocasião, foram realizados os mesmos três experimentos já mencionados (separação de água e óleo, a formação da “lâmpada de lava” e a dissolução do isopor em acetona), uma vez que a escola possui um sistema de rodízio de alunos. A escola possui dormitórios e funciona da seguinte forma: um certo grupo de alunos vai para a escola e permanece lá por 15 dias. Quando este grupo volta para casa, outro grupo vai para a escola. Assim, na atividade do final de março, estavam presentes cerca de 15 alunos do segundo ano, número bastante

reduzido devido aos impactos de evasão causados pela pandemia. Para aumentar a abrangência do projeto, alunos da Unidade Escolar Malaquias Ribeiro Damasceno foram convidados para participar das atividades de Química Experimental neste dia (cerca de 50 alunos do primeiro ano). Ao final do evento foi passado o questionário 1 (APÊNDICE A). As execuções dos dois primeiros experimentos estão apresentadas nas Figuras 2 e 3.

**Figura 2** – Segundo evento realizado na escola: experimento separação de mistura heterogênea, realizado por Patrick e Rayane.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

**Figura 3** – Segundo evento realizado na escola: experimento “lâmpada de lava” realizado por Karollainy.



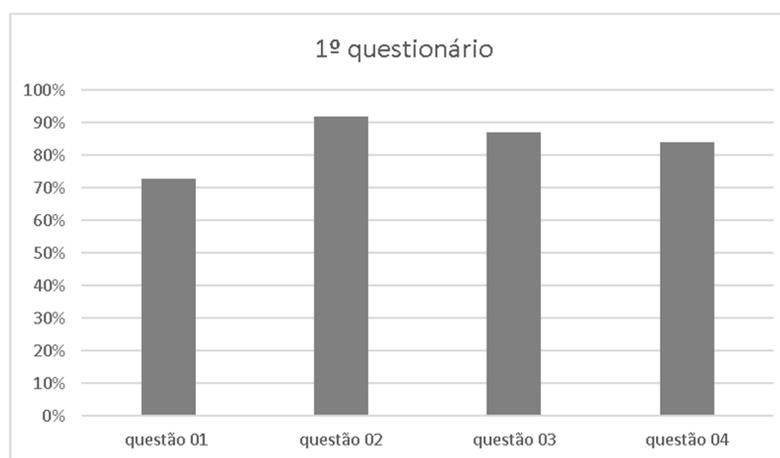
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Durante os dois eventos na escola, os alunos participaram bastante e discutiram de forma intensa durante a realização dos experimentos. Foi possível chamar a atenção dos mesmos, e perceber como a experimentação permite uma melhor compreensão dos conceitos. Foi observado que cada turma é diferente e merece atenção especial. Por exemplo, alguns alunos se mostraram um pouco dispersos, enquanto outros participaram ativamente.

A atividade experimental, embora desperte a curiosidade e o interesse dos alunos, não pode ser considerada o ponto de chegada, mas um ponto de partida ou ponto intermediário da aula, para discussões e desenvolvimento do processo educacional que se espera alcançar, contribuindo para a aprendizagem. Assim, Souza *et al.* (2013) afirmam que a experimentação pode fornecer mais elementos, argumentos, fatos, que, em conjunto com outros conhecimentos, podem ajudar na compreensão e na construção de um conceito científico.

Conforme já mencionado, ao final dos dois primeiros eventos, o questionário 1 foi aplicado, como um instrumento de coleta de dados e também de avaliação. Na Figura 4 estão apresentados os percentuais de acerto dos alunos nas respostas ao questionário em relação a cada questão.

**Figura 4** – Percentual de acerto dos alunos nas questões contidas no questionário 1.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Como pode ser observado na Figura 4, todas as questões tiveram de mais 70% de acerto. A seguir, cada questão está discutida em detalhes.

“Questão 1 - Marque V para verdadeiro e F para falso.

- Química faz mal para a saúde.
- Todos os produtos químicos fazem mal para a saúde.
- Alguns produtos fazem mal para a saúde outros fazem bem.”

Na primeira questão, que envolvia a interação da Química com a saúde, 73% dos alunos assinalaram que alguns produtos fazem bem a saúde e outros não. Diante desse resultado pode ser observado que muitos alunos puderam compreender a abordagem do assunto que foi desenvolvido durante o evento, quebrando paradigmas sobre a Química, pois até então, muitos ainda não tinham a concepção de que a Química está presente no cotidiano. Porém, infelizmente, os outros 27% ainda não conseguiram romper este preconceito.

A segunda questão falava sobre o experimento em que foram utilizados água e óleo:

“Questão 2 - Marque um X na alternativa correta:

Água e óleo formam

- uma mistura homogênea com uma única fase.
- uma mistura heterogênea com duas ou mais fases.”

Nesse caso, conforme pode ser visto na Figura 4, 92% dos alunos acertaram, mas vale destacar que esta era uma pergunta mais fácil, que possivelmente já tinha sido discutida na educação básica em anos anteriores. Por outro lado, esta mistura heterogênea é algo que alunos já tinham observado nos seus cotidianos, até mesmo em suas próprias casas, porém não sabiam que era possível fazer a separação da água e do óleo utilizando um funil de decantação, de maneira simples, rápida e eficiente. Outra consideração importante que pode ser feita nesse caso, é que a Química consegue demonstrar seu potencial quando trata de conceitos pertinentes ao cotidiano, e o aluno se sente parte do processo de ensino ao se inserir no cenário educacional por meio de exemplos de sua experiência (MOURA, 2022).

Já na terceira questão, que era sobre a reação química envolvendo bicarbonato de sódio, 87% dos alunos acertaram, conforme a Figura 4.

“Questão 3 - Marque um X na alternativa correta. Na reação com bicarbonato de sódio foi liberado um gás. Que gás é esse?

- Gás Oxigênio
- Gás Carbônico”

Assim, foi notório que durante a apresentação dos experimentos a maioria dos alunos estava atenta, não só nas evidências da reação, como a liberação de gás, mas também em relação às perguntas e contextualização que estavam sendo feitas durante a realização dos experimentos. Mas ainda assim, há uma preocupação com os alunos que não conseguem responder corretamente, já que essa também pode ser considerada uma pergunta de nível fácil.

Em relação aos experimentos realizados, pode se observar que vários ingredientes culinários são reagentes e inúmeros utensílios de cozinha podem ser considerados equipamentos de laboratório, de modo adaptado. Na verdade, a população em geral realiza vários tipos de experimentos todos os dias sem perceber a presença da Química. Em situações onde atividades presenciais não são possíveis e onde as escolas não possuem laboratórios de ciências equipados com equipamentos e reagentes específicos, podem ser realizadas atividades experimentais utilizando materiais caseiros, sendo esta a realidade de muitas escolas brasileiras (BRITO *et al.*, 2021).

A quarta e última questão deste questionário foi sobre o experimento utilizando isopor:

“Questão 4 - Marque V para verdadeiro e F para falso

- Isopor se dissolve em água.
- Isopor se dissolve em acetona.
- Isopor se degrada facilmente.
- O Isopor é obtido a partir do petróleo.”

De acordo com a Figura 4, 84% dos alunos acertaram essa questão. Este experimento chamou atenção dos alunos, os quais interagiram de forma investigativa, principalmente quando foi levantada a questão sobre qual solvente seria capaz de dissolver o isopor.

Durante a execução deste experimento, foram abordados aspectos de educação ambiental, relacionados à obtenção do isopor, seu descarte no meio

ambiente e o tempo de degradação. A conscientização dos estudantes é relevante, pois na maioria das vezes, as questões ambientais são apresentadas apenas como um conceito amplo e geral, como se fosse algo externo a todos e, nesse sentido, não recebe a devida atenção no contexto educacional. É preciso, portanto, lembrar que os métodos educativos devem conduzir a práticas que estimulem o debate, a construção do conhecimento e a reflexão sobre as questões ambientais, possibilitando o desenvolvimento de consciências e conceitos de cidadania (ZUQUIM; FONSECA; CORGOZINHO, 2012).

Com o intuito de alcançar um público maior e contribuir com a divulgação científica, foi produzido um vídeo didático sobre o experimento do isopor, abordando a experimentação de forma investigativa. O vídeo foi gravado no pátio da UNIVASF, utilizando um celular, e posteriormente editado. Após a edição, a duração final do vídeo foi de 3 min. O vídeo foi então divulgado nas redes sociais do projeto De Olho na Química, no Instagram, Facebook e YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=mC-T9rwX50I>), alcançando mais de 800 visualizações no Instagram e outras 1900 no YouTube.

## 5.2 REALIZAÇÃO DO TERCEIRO E DO QUARTO EVENTOS NA ESCOLA

Em junho foi realizado o terceiro evento na EFASC, conforme apresentado nas Figuras 5 e 6. Novamente, foram realizados três experimentos, executados pelos três bolsistas (Rayane, Karollainy e Patrick) em conjunto com as professoras Aparecida e Jussikeilly. Todos os experimentos envolveram ácidos e bases.

A aluna Karollainy realizou o experimento “mágica da taça”, com soluções diluídas de ácido clorídrico e hidróxido de sódio. O nome “mágica” se refere às mudanças de cor das soluções na presença fenolftaleína, (incolor em meio ácido e rosa intenso em meio básico). Como o processo é reversível, pois envolve um deslocamento de equilíbrio, as soluções foram adicionadas alternadamente, despertando grande curiosidade dos alunos. No final, o “segredo” foi revelado, já que os alunos não sabiam da existência da fenolftaleína na taça e também não conheciam suas propriedades como indicador químico.

Em seguida, o aluno Patrick realizou o experimento com outros indicadores de pH (azul de bromotimol, vermelho de alizarina, vermelho de metila, verde de bromocresol). Neste momento, substâncias comuns do cotidiano foram usadas como

reagentes: vinagre e amônia. Além de observarem a mudança de cor com o uso de cada indicador, as soluções foram classificadas como ácida ou básica.

Por fim, a aluna Rayane realizou o experimento denominado “sopro mágico”. No erlenmeyer, foram colocadas água, amônia e um indicador. Foi pedido que os alunos da escola soprassem (usando um canudo de plástico) até a mudança de cor do indicador. No sopro, o gás carbônico foi liberado, o qual ao entrar em contato com a água produziu o ácido carbônico promovendo a mudança de cor do indicador. Assim, foi discutida a reação de neutralização entre o gás carbônico presente no sopro e a solução de amônia. Neste dia, estavam presentes na escola somente os 12 alunos do 2º ano e os experimentos foram realizados dentro da sala de aula.

**Figura 5** – Terceiro evento realizado na escola, em junho de 2022: Equipe do projeto preparando os experimentos com indicadores de pH.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

**Figura 6** – Terceiro evento realizado na escola, em junho de 2022: Patrick e Rayane explicando o experimento.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

As Figuras 7 e 8 mostram a realização do quarto evento na EFASC, no mês de agosto, após o período de férias, com os mesmos experimentos do evento anterior, abordando os assuntos: ácidos, bases e indicadores de pH. Neste momento, participaram alunos das turmas do 1º ano e 3º ano, envolvendo cerca de 30 alunos.

**Figura 7** – Quarto evento realizado na escola, em agosto de 2022: Equipe do projeto.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

**Figura 8** – Quarto evento realizado na escola, em agosto de 2022: Rayane explicando o experimento “sopro mágico”.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nestes dois eventos, foi possível observar um pouco mais de motivação na turma, uma vez que quase todos os alunos executaram os experimentos, após a

devida orientação da equipe, se tornando assim protagonistas do processo de aprendizagem.

Após a realização dos experimentos nos eventos 3 e 4, foi aplicado o questionário 2 (APÊNDICE B) com perguntas sobre o assunto. Este questionário possuía perguntas de nível mais difícil, quando comparado ao anterior, além de perguntas mais específicas para verificar o nível de atenção dos alunos aos detalhes.

A primeira questão era do tipo verdadeiro e falso.

“Questão 1 - Marque V para verdadeiro e F para falso.

- Os ácidos e bases são corrosivos.
- Todos os ácidos fazem mal para a saúde.
- A amônia é uma base fraca.”

Na primeira afirmativa, que tratava da corrosão de ácidos e bases, mais da metade afirmou que essa era falsa. Diante disso, foi possível notar que, ainda há um bloqueio em relação ao conceito de corrosão envolvendo ácidos e bases e que este assunto ainda precisa de uma discussão maior em sala de aula. Além disso, um aluno não soube identificar de fato como era para responder e marcou apenas um X, em uma das afirmativas. Assim, foi possível observar que este aluno ainda teve dificuldade de interpretar a questão.

Na segunda afirmativa (“Todos os ácidos fazem mal para a saúde”) quase todos os alunos marcaram como falso (com exceção apenas do aluno que marcou X). Portanto, foi notório que a contextualização que foi introduzida durante os experimentos fez com que os alunos compreendessem a relação entre ácido e saúde e que nem todos os ácidos fazem mal.

A terceira afirmativa era relacionada com a amônia, uma base fraca. 71% dos alunos marcaram como verdadeiro e com isso demonstraram que estavam atentos a este detalhe, pois durante os experimentos foi utilizada a amônia, que é uma base que está presente no cotidiano de muitos.

A seguir, está apresentada a questão 2:

“Questão 2 - Marque um X na alternativa correta.

O ácido presente no estômago é o:

- ácido sulfúrico
- ácido clorídrico”

Na segunda questão, voltada para um ácido que está no organismo humano, apenas 36% dos alunos acertaram, apesar de ter sido feita uma contextualização no momento da atividade e a devida explicação da presença de ácidos no cotidiano. Acredita-se que muitos podem ter confundido o ácido clorídrico com o ácido sulfúrico por não estarem familiarizados com nomenclatura.

A terceira questão pedia que os alunos citassem indicadores.

“Questão 3 - A fenolftaleína é um indicador de pH, você conhece algum outro indicador? Qual? \_\_\_\_\_”

Nas respostas, 91% dos alunos colocaram repolho roxo, 7% colocaram alaranjado de metila (usado em um dos experimentos) e 2% deixaram em branco. Com este resultado foi possível observar que eles conseguiram citar o extrato de repolho roxo, que foi mencionado como indicador de fácil acesso durante a atividade, e que até o momento muitos não sabiam que este poderia ser utilizado em experimentos como reagente químico.

Mainier, Guimarães e Merçon (2001) discutem que a mudança de cor observada em uma reação química durante um experimento pode ser descrita como uma imagem visual e que chama a atenção dos alunos. Isto pode contribuir com a construção do conhecimento relacionado à visão, sendo esta uma etapa essencial no processo de interação e inter-relação entre a Química e a vida cotidiana.

Experimentos envolvendo indicadores de pH em um ambiente escolar permitem que os conceitos de ácido e base sejam discutidos de forma interativa com os alunos e não se limitam ao uso de materiais ou substâncias de laboratório (FERNANDES *et al.*, 2021). Neste contexto, foi sugerido aos alunos e ao professor da escola que realizassem experimentos utilizando o repolho roxo nas próximas aulas.

A quarta questão era do tipo “complete a frase”.

“Questão 4 - A soda cáustica é uma \_\_\_\_\_ forte. Seu nome científico é hidróxido de \_\_\_\_\_. É muito usada na fabricação de \_\_\_\_\_.”

No primeiro espaço, a maioria dos alunos conseguiu acertar, mas muitos confundiram o termo “base” com “substância”, enquanto um aluno deixou em branco. No segundo espaço, a maioria acertou, porém alguns se confundiram em relação à nomenclatura do elemento “sódio” e da substância “soda”, enquanto outros fugiram do tema (“carbono”). No terceiro espaço, a maioria acertou, pois, o uso de soda

cáustica na produção de sabão é um conhecimento popular amplamente difundido, o qual também foi citado durante a atividade.

Diante das respostas obtidas no segundo questionário foi possível observar que os resultados não foram tão positivos como o esperado. Isto pode estar relacionado a alguns fatores, tais como: alguns alunos ainda não tinham estudado o conteúdo, enquanto outros não conseguiram citar os detalhes. Assim, o tema estava desconectado do que estava sendo discutido na sala de aula no momento. Por outro lado, talvez o tempo dedicado à discussão tenha sido muito pequeno e, com isso, os alunos não tenham conseguido passar por todas as etapas da construção do conhecimento científico, descritas por Piaget, tais como assimilação, acomodação, equilíbrio e adaptação (GOMES; BELINNI, 2009). Neste contexto, é importante que o professor dê continuidade à discussão em sala de aula, para que haja uma melhor compreensão dos conceitos.

Para Andrade e Viana (2017) a avaliação torna-se indispensável, não só para a aprendizagem crítica, mas também para verificar a compreensão e reflexão sobre a prática do educador mediante o conhecimento prévio dos alunos e o conhecimento construído ao final do ciclo. Mas, vale destacar que nos eventos 3 e 4, talvez o questionário não tenha sido a ferramenta de avaliação mais adequada e que outras poderiam ter sido adotadas. Para Barbosa (2008), decidir qual ferramenta usar, como, onde e quando aplicá-la, pode ser complexo, dependendo do tamanho e escopo do projeto. O questionário é a ferramenta mais utilizada nas pesquisas, mas um de seus pontos negativos é a inviabilidade de comprovar respostas ou esclarecê-las, sendo difícil pontuar questões abertas. E nesse questionário foi possível realmente perceber isso, pois alguns alunos tiveram dificuldade em responder determinadas questões. Uma outra ferramenta que poderia ter sido aplicada neste caso seria uma roda de conversa após as atividades.

### 5.3 OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o projeto, pensando no Ensino de Química com inclusão, foi produzido um vídeo didático em Libras sobre os estados físicos da água e postado nas redes sociais do projeto De Olho na Química ([https://youtu.be/a\\_dkzHUCXGw](https://youtu.be/a_dkzHUCXGw)). O vídeo foi gravado no laboratório de Química da UNIVASF, após as devidas orientações e sugestões dadas por membros da equipe e também pelo professor e intérprete de

Libras Eric Nascimento de Oliveira. Em seguida, a edição do vídeo foi feita pelo professor Fernando Cruvinel Damasceno e pela professora Aparecida Maria Simões Mimura. O vídeo editado continha ilustrações, legendado e duração de 1min30s.

Os autores Silva e Amaral (2021) discutem que a educação inclusiva deve ganhar mais espaço nas discussões nos ambientes educacionais, principalmente no contexto da formação de professores de Química e Ciências, a fim de garantir um ensino de qualidade para alunos com deficiência auditiva, visual, cognitiva e mental na educação formal. Assim o uso de um material didático, divulgado nas redes sociais, ajuda não só aqueles que estão na sala de aula, mas também indivíduos que não tiveram a oportunidade de ter aulas inclusivas.

Além disso, os resultados parciais desse projeto, foram apresentados na IV Semana de Química da UNIVASF, que teve o seguinte tema “Mulheres na ciência: dos espaços conquistados aos desafios atuais”. O resumo com o título “Química na prática: abordagem experimental investigativa no sul do Piauí” foi submetido, avaliado e aprovado para apresentação. O trabalho foi apresentado e também premiado com menção honrosa na cerimônia de encerramento (Figuras 9 e 10). Todos os integrantes do projeto participaram de forma ativa do evento, tanto nas palestras, mesa redonda, mostra científica, minicursos e também na apresentação do trabalho.

**Figura 9** – Participação na IV Semana de Química: Apresentação de trabalho sob a forma de pôster das autoras.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

**Figura 10** – Participação na IV Semana de Química: Premiação de menção honrosa (Rayane e Aparecida).



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Assim, o projeto Química na Prática foi encerrado em dezembro de 2022, alcançando os seus principais objetivos.

## 6 CONCLUSÃO

No desenvolvimento desse projeto evidenciou-se que a partir da experimentação os alunos conseguem compreender melhor conteúdos de Química e perceber que todos são cientistas, quebrando assim o bloqueio de que atividades práticas só podem ser feitas em laboratórios.

Foram realizados vários eventos que possibilitaram aos alunos a oportunidade de se aproximar do conhecimento científico. Durante os experimentos notou-se o envolvimento dos alunos quando eram levantadas questões sobre determinado assunto. Os alunos da escola se mostraram motivados durante as atividades experimentais e durante as discussões, o que mostra a importância da contextualização e da experimentação no processo de ensino e aprendizagem. Com isso, conclui-se que o projeto Química na Prática despertou o interesse nos alunos em estudar Química e que estes puderam compreender que a Química está muito mais próxima do que se imagina. Além disso, acredita-se que os alunos tenham conseguido desenvolver um olhar crítico sobre determinadas situações da sociedade e do seu cotidiano.

Por outro lado, os professores da região foram estimulados a desenvolver novas metodologias para ajudar os alunos na compreensão dos conteúdos e na construção do conhecimento científico. A partir da experimentação com reagentes do cotidiano, neste trabalho foi possível confrontar a falta de infraestrutura nas escolas do Sul do Piauí. Além disso, uma vez que os alunos se sintam motivados a estudar, espera-se uma melhora na frequência escolar e uma diminuição dos casos de evasão.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, mar. 2011.

ANDRADE, R. S.; VIANA, K. S. L. Atividades experimentais no ensino da Química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 507-522, nov. 2017.

ARROIO, A. *et al.* O show da Química: motivando o interesse científico. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 01, p. 173-178, fev. 2006.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BALDAQUIM *et al.* A experimentação investigativa no ensino de Química: construindo uma torre de líquidos. **Actio**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 19-36, abr. 2018.

BARBOSA, E. F. **Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais**. 2008. Disponível em: [http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino\\_2013\\_2/Instrumento\\_Coleta\\_Dados\\_Pesquisas\\_Educacionais.pdf](http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2013_2/Instrumento_Coleta_Dados_Pesquisas_Educacionais.pdf). Acesso em: 09 fev. 2023.

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; BLINI, R. B. Reflexões sobre a importância da experimentação no Ensino de Física. **Acta Scientiarum, Human and Social Sciences**, [S.l.], v. 31, n. 1, p. 43-49, 2009.

BRITO, R. C. *et al.* Reações químicas na cozinha: o uso do Google sala de aula na realização de experimentos investigativos fundamentados na técnica predizer-observar-explicar. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 6, n. 3, p.1-16, dez. 2021.

BUENO, D. M. A. *et al.* Determinação da vitamina C em suco de laranja: uma proposta experimental investigativa para aplicação no ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 12, n. 3, p. 307-325, dez. 2019

FERNANDES, M. J. S., *et al.* As cores e o ensino de Química: experimentação com indicadores naturais para o ensino de ácidos e bases: as cores e o ensino de Química: experimentação com indicadores naturais para o ensino de ácidos e bases. **Revista Eletrônica da Faculdade Invest de Ciências e Tecnologia**, Cuiabá, n. 1, v. 3, p. 1-12, jan. 2021.

FRANCISCO JUNIOR., W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 30, p. 34-41, nov. 2008.

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

GOMES, L. C.; BELLINI, L. M. Uma revisão sobre aspectos fundamentais da teoria de Piaget: possíveis implicações para o ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 31, n. 2, p.1-10, 2009.

LEAL, R. R.; SCHETINGER, M. R. C.; PEDROSO, G. B. Experimentação investigativa em Eletroquímica e argumentação no Ensino Médio em uma Escola Federal em Santa Maria/RS. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 142-162, dez. 2019.

LIMA, J. O. G.; LEITE, L. R. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do Ensino Médio de Crateús/Ceará/Brasil. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, v. 7, n. 2, p. 72-85, out. 2012.

MAINIER, F. B.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. A água sanitária: Um experimento relacionando o cotidiano ao ensino de Química. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 9., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônicos [...]**. Porto Alegre: PUCRS, 2001. p. 50-55. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/18/trabalhos/CBE010.pdf>. Acesso em: 02 de fev. 2023.

MOURA, C. B. D. **Química no cotidiano de pessoas idosas da Universidade Aberta a Terceira Idade - UATI: Inclusão, saberes e práticas**. 2021. 80f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.

PRSYBYCIEM, M. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Experimentação investigativa no ensino de Química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 17, n. 3, p. 602-625, 2018.

SANTOS, H. F.; AMARAL, C. L. C. Experimentação investigativa: aprendizagem de conceitos químicos através da montagem parcial de uma estação de tratamento de água. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 281-296, mai. 2019.

SANTOS, V. F.; ALVES, B. H. P.; SILVA, L. O. P. Experimentos lúdicos com materiais alternativos no ensino de Química. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16.; ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, 10., 2012, Salvador. **Anais eletrônicos [...]**. Salvador: UFBA, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/UNIVASF/Downloads/7761-Texto%20do%20Artigo-22054-1-10-20130522.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2023.

SCHNETZLER, R. P.; SOUZA, T. A. Proposições didáticas para o formador químico: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 42, n. 8, p. 948-954, out. 2019.

SILVA JÚNIOR, W. A.; PIRES, D. A. T. A Química dos refrigerantes em uma abordagem experimental e contextualizada para o Ensino Médio. **Scientia Plena**, [S.l.], v. 15, n. 3, p. 1-13, abr. 2019.

SILVA, R. S.; AMARAL, C. L. C. A educação especial e inclusiva no ensino de Química: um mapeamento de teses e dissertações no período de 2009 a 2019. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 66, p. 296-308, set. 2021.

SOUZA, F. L. de; AKAHOSH, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; do CARMO, M. P. **Atividades experimentais investigativas no ensino de Química**. São Paulo: Centro Paula Souza - Setec/MEC, 2013.

INSTITUTO SUA CIÊNCIA. **Quem somos**. 2020?. Disponível em: <https://suaciencia.org/>. Acesso em: 15 abr. 2022.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no Ensino Médio de Química. **Ciências e Cognição**, [S.l.], n. 1, p. 50-74, mar. 2009.

VIANA, N. B. *et al.* Experimentação na perspectiva investigativa no ensino de Química: construindo conhecimento por meio da indagação. **Brazilian Applied Science Review**, [S.l.], v. 4, n. 3, p. 881-888, mai. 2020.

VILANOVA, J. F.; SILVA, G. A avaliação da aprendizagem no contexto escolar: a visão dos professores. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Campina Grande. **Anais eletrônicos** [...]. Campina Grande: UFCG, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/58063>. Acesso em: 15 jan. 2023.

YAMAGUCHI, K. K.; NUNES, A. E. C. Dificuldade em Química e uso de atividades experimentais sob a perspectiva de docentes e alunos do Ensino Médio no interior do Amazonas (Coari). **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 172-182, mai. 2019.

ZUQUIM, F. A., FONSECA, A. R., e CORGOZINHO, B. D. S. Educação Ambiental e cidadania. **RevistaEA**, [S.l.], v. 21, n. 81, set. 2012.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1**

1) Marque V para verdadeiro e F para falso.

Química faz mal para a saúde.

Todos os produtos químicos fazem mal para a saúde.

Alguns produtos fazem mal para a saúde outros fazem bem.

2) Marque um X na alternativa correta: Água e óleo formam

uma mistura homogênea com uma única fase.

uma mistura heterogênea com duas ou mais fases.

3) Marque um X na alternativa correta. Na reação com bicarbonato de sódio foi liberado um gás. Que gás é esse?

Gás Oxigênio

Gás Carbônico

4) Marque V para verdadeiro e F para falso

Isopor se dissolve em água.

Isopor se dissolve em acetona.

Isopor se degrada facilmente.

O Isopor é obtido a partir do petróleo.

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 2**

01) Marque V para verdadeiro e F para falso.

( ) Os ácidos e bases são corrosivos.

( ) Todos os ácidos fazem mal para a saúde.

( ) A amônia é uma base fraca.

02) Marque um X na alternativa correta. O ácido presente no estômago é o:

( ) ácido sulfúrico

( ) ácido clorídrico

03) A fenolftaleína é um indicador de pH, você conhece algum outro indicador?  
Qual?

---

04) A soda cáustica é uma \_\_\_\_\_ forte. Seu nome científico é hidróxido de \_\_\_\_\_.  
É muito usada na fabricação de \_\_\_\_\_.