



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

ALANE FEITOSA DE MACÊDO

**EXPERIMENTOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA
PARA O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA**

PICOS-PI

2022

ALANE FEITOSA DE MACÊDO

EXPERIMENTOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA
PARA O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Picos.

Orientador: Prof. Me. Francisco de Assis Pereira
Neto.

PICOS-PI

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECA SERVIÇO
DE PROCESSOS TÉCNICOS

M141e Macêdo, Alane Feitosa de

Experimentos com materiais alternativos: uma proposta didática para o ensino de cinética química / Alane Feitosa de Macêdo. — 2022.

68 f.: il.

Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Picos, 2022.

Orientador: Prof. Me. Francisco de Assis Pereira Neto.

ALANE FEITOSA DE MACÊDO

EXPERIMENTOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA
PARA O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA

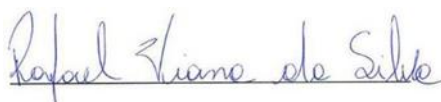
Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Picos.

Aprovada em: 24/08/2022.

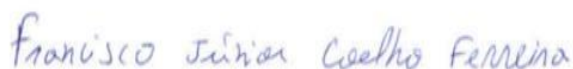
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Francisco de Assis Pereira Neto (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)



Prof. Me. Rafael Viana da Silva
SEDUC



Prof. Me. Francisco Júnior Coelho Ferreira
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Dedico a Deus, por ser minha base, fonte de fé e força. E a minha Família, em especial, ao meu filho José Lucas Macêdo, e aos meus pais Maria Avaní Feitosa de Macêdo e Valdec Feitosa de Macêdo! Obrigada por todo amor e ensinamentos. Se hoje sou uma pessoa melhor, sou por dedicação exclusiva de vocês.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, o autor da vida, que sempre cuidou de mim, e não me deixou desistir durante essa caminhada.

Ao meu Filho José Lucas Macêdo, e meu sobrinho Felipe Gael Macêdo que mesmo de forma inocente e indireta me deram forças quando eu mais precisava, pois seus gestos de amor e carinho foram fundamentais nos momentos difíceis.

Agradeço infinitamente à minha mãe Maria Avaní Feitosa de Macêdo, ao meu pai Valdec Feitosa de Macêdo, ao meu esposo José Macêdo de Moura Filho, e também aos meus irmãos Vanderlan Feitosa de Macêdo e Valber Feitosa de Macêdo, que incondicionalmente me deram apoio necessário para eu chegar até aqui. Eu amo vocês.

Aos meus avós maternos Manoel Feitosa Leal (in memoriam) e Tereza Feitosa Gonçalves, meus avós paternos Raimundo Francisco de Macêdo (in memoriam) e Maria Feitosa Leal de Macêdo (in memoriam), vocês são minha fonte de exemplo e inspiração. Meus tios e primos, sogros e cunhados por sempre me incentivarem a nunca desistir dos meus ideais.

Aos meus amigos de longas datas, e aos colegas e amigos que o IFPI me apresentou, com destaque Regilene Costa e Maria Clara, por sempre me estimular a prosseguir, e tolerarem os meus momentos de estresse e aflição durante o curso e também na vida pessoal.

A todos professores e servidores do IFPI Campus Picos, pelos ensinamentos, conselhos e pela dedicação em suas aulas, o que, sem dúvidas, contribuiu para a minha formação profissional e pessoal.

Agradeço, de forma especial, ao meu orientador, o professor Me. Francisco de Assis Pereira Neto, pelo suporte necessário para a construção deste trabalho, a disposição e paciência. Obrigada por acreditar em mim e ter me guiado nessa etapa, sem você não teria conseguido concretizá-la.

A gestão da Unidade Escolar São José, e todos os alunos participantes, que disponibilizaram seu tempo e permitiram a realização da pesquisa. Muito obrigada!

Aos membros da banca examinadora, por aceitarem participar e colaborar com o trabalho, fornecendo contribuições enriquecedoras.

Enfim, meu muito obrigada a todos!

“A educação, qualquer que seja ela, é
sempre uma teoria do conhecimento
posta em prática.”

Paulo Freire

RESUMO

Na educação básica, geralmente nas escolas da rede pública, existem muitas deficiências a serem supridas, principalmente em relação a experimentação no ensino de química, devido a ausência de laboratório e a falta de recursos didáticos. Diante disso, este estudo tem como objetivo, avaliar o uso de experimentos com materiais alternativos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Cinética Química. Para a realização deste trabalho, primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica, posteriormente foi realizada uma pesquisa de campo com o público-alvo do tipo exploratória e descritiva, para isso foi adotado uma abordagem quali-quantitativa, no qual os participantes da pesquisa são os alunos matriculados no 3º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar São José, no município de Aroeiras do Itaim-PI. A pesquisa foi realizada em três etapas, no qual foi ministrada uma aula teórica e uma aula experimental, utilizando como instrumento de coleta de dados três questionários com perguntas objetivas e subjetivas. Os resultados foram avaliados e verificou-se que os mesmos são bastante válidos e positivos quando comparado ao nível inicial que a turma se encontrava, pois houve um crescimento considerável na comparação do resultado do pré-teste para o pós-teste. Portanto, após a análise dos resultados e também da postura participativa dos alunos durante a realização dos experimentos, conclui-se que as atividades experimentais mesmo aplicadas em sala de aula, com materiais alternativos encontrados no dia a dia, tem contribuído de forma significativa, potencializando a aprendizagem no conteúdo de química.

***Palavras-chave:** Experimentação; Materiais Alternativos; Ensino de Química; Cinética Química.

ABSTRACT

In basic education, generally in public schools, there are many deficiencies to be addressed, especially in relation to experimentation in the teaching of chemistry, due to the absence of a laboratory and the lack of teaching resources. Therefore, this study aims to evaluate the use of experiments with alternative materials in the teaching and learning process of Chemical Kinetics content. For the accomplishment of this work, first a bibliographical research was carried out, later a field research was carried out with the target audience of the exploratory and descriptive type, for this a qualitative-quantitative approach was adopted, in which the research participants are the students enrolled in the 3rd year of High School at the São José School Unit, in the municipality of Aroeiras do Itaim-PI. The research was carried out in three stages, in which a theoretical class and an experimental class were given, using as a data collection instrument three questionnaires with objective and subjective questions. The results were evaluated and it was found that they are quite valid and positive when compared to the initial level that the class was, as there was a considerable growth in the comparison of the result of the pre-test to the post-test. Therefore, after analyzing the results and also the participatory attitude of the students during the experiments, it is concluded that the experimental activities, even applied in the classroom, with alternative materials found in everyday life, have contributed significantly, enhancing learning in chemistry content.

Keywords: Experimentation; Alternative Materials; Chemistry teaching; Chemical Kinetics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Representação da teoria das colisões	24
Figura 2- Representação da energia de ativação na reação química.	25
Figura 3- Mapa do Piauí e localização da cidade de Aroeiras do Itaim-PI	28
Figura 4-Unidade Escolar São José	29
Figura 5- Materiais utilizados durante a atividade experimental.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Respostas dos alunos referentes a Q2 “Qual metodologia é aplicada com mais frequência durante as aulas de Química?”	34
Gráfico 2- Respostas referente a Q3 “A escola dispõe de laboratório?”	34
Gráfico 3- Resultado referente a Q2 “Você já observou e identificou a presença de reações químicas no seu dia a dia?”	38
Gráfico 4- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q3 sobre a influência da superfície de contato.	39
Gráfico 5- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q4 sobre a influência da temperatura.	41
Gráfico 6- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q5 sobre a influência da concentração dos reagentes	42
Gráfico 7- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q6 sobre a influência do uso de catalisadores.	43
Gráfico 8- Respostas referentes a Q2 “As atividades experimentais desenvolvidas dentro da sala de aula despertaram o seu interesse pela disciplina e pelo conteúdo?”	45
Gráfico 9- Respostas referente a Q3 “Foi possível observar e identificar o que estava ocorrendo durante a atividade experimental?”	46
Gráfico 10- Respostas referente a Q4 “Conseguiu relacionar a parte teórica do conteúdo com a parte prática?”	47
Gráfico 11- Respostas referente a Q5 “Foi possível compreender melhor o conteúdo após a realização dos experimentos?”	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Respostas de alguns alunos referentes a Q1” quais as principais dificuldades encontradas na disciplina de Química?”	32
Quadro 2- Respostas de alguns alunos referentes a Q4: “As aulas praticas são realizadas em qual ambiente escolar?”	35
Quadro 3- Respostas de alguns alunos no pré e pós teste referente a Q1” O que você entende por Cinética Química?”	36
Quadro 4- Respostas de alguns alunos referente a Q1 “Após a prática experimental, a sua percepção sobre Química mudou? Porquê?”	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEC	Ministério da Educação e Cultura
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
Q	Questão
RP	Residência Pedagógica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA.....	15
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 OBJETIVO GERAL	16
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 O ENSINO DE QUÍMICA	17
2.2 O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA.....	18
2.3 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	19
2.4 EXPERIMENTOS DE QUÍMICA COM MATERIAIS ALTERNATIVOS	21
2.5 CONCEITOS DE CINÉTICA QUÍMICA	22
2.5.1 Teoria das Colisões.....	23
2.5.2 Fatores que influenciam na velocidade das reações químicas.....	24
3 METODOLOGIA	27
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	27
3.2 CAMPO DE ESTUDO	28
3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA	28
3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	29
3.5 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	32
4.2 AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO (PRÉ E PÓS TESTE).....	36
4.3 AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA	44
5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICES	55

1 INTRODUÇÃO

A Química é uma disciplina da área da Ciência da Natureza que compõe a Base Nacional Curricular. Sua estrutura está organizada principalmente em três eixos: nas propriedades, na constituição e na transformação das matérias, que dinamicamente se relacionam entre si (BRASIL, 2006). Ela representa uma parte importante em todas as ciências naturais, básicas e aplicadas (CAVANISI, 2020).

A mesma estar presente em nossas vidas, e é essencial para nossa existência. Seus conhecimentos são aplicados em diversas áreas de atividades humanas como: tecnologia, meio ambiente, medicina, alimentação, agricultura, indústria, e geração de energia.

Esses conhecimentos de química são necessários tanto para a formação humana quanto para a construção e desenvolvimento da autonomia no exercício da cidadania. Pois podem ser aproveitados como um dos meios de interpretar os acontecimentos do mundo e interferir em questões relacionadas à realidade. Mas para isso, é imprescindível que estes conhecimentos sejam evidenciados como ciência, com seus conceitos, linguagem científica e métodos próprios ligados ao desenvolvimento tecnológico e às diversas circunstâncias da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p.87).

Os conteúdos químicos podem ser abordados através de três aspectos: macroscópico (fenomenológico), microscópico (teórico) e representacional (simbólico, equações, fórmulas) (DOS SANTOS FERNANDES, 2019). Esses níveis do conhecimento são fundamentais para que o ensino-aprendizagem de química seja significativo.

Dentre os conteúdos de química, a Cinética Química é considerada como de difícil compreensão, e a razão disso se dá pela complexidade dos cálculos e pelo fato dos alunos não entenderem como acontece as reações químicas e a teoria da matéria. Pois na maioria das vezes, as aulas são ministradas de forma tradicional, sem abordagem contextual e interdisciplinar.

No intuito de mudar este cenário, a experimentação tem ganhado destaque no decorrer dos anos como um dos principais aliados no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de química, pois a partir da prática torna-se possível um melhor entendimento dos conteúdos de química que até então são considerados complicados para os discentes do ensino médio (ALMEIDA, 2015).

Porém, para realizar essas aulas experimentais, são encontradas várias dificuldades por conta da falta de profissionais atuando na área de formação, pouca infraestrutura das escolas e falta de recursos financeiros. Estes fatores são presenciados na maioria das escolas da rede pública, e conseqüentemente acontece prejuízos na aprendizagem de química, tornando-se uma disciplina complexa e sem significado para os alunos (TEXEIRA, 2019).

A ausência dessas aulas experimentais faz com que os alunos percam o interesse de estudar química, por isso é necessário que os professores criem estratégias para amenizar essas dificuldades. Dentre diversas possibilidades, é possível realizar aulas práticas com materiais alternativos que sejam viáveis de reproduzir em qualquer espaço escolar (DE SOUSA, 2014).

Na educação básica, geralmente nas escolas da rede pública, existem muitas deficiências a serem supridas, principalmente em relação a experimentação no ensino de química. Diante das dificuldades encontradas devido a ausência de laboratório e falta de recursos didáticos, tem como proposta, a realização de aulas experimentais utilizando materiais alternativos. Nesse contexto, tem como objeto de pesquisa a seguinte questão: essa adaptação nas aulas práticas teria alguma contribuição no processo de ensino-aprendizagem de química nas escolas da rede pública de ensino?

1.1 JUSTIFICATIVA

A proposta se justifica devido as dificuldades presenciadas no ensino de química nas escolas da rede pública, no qual tive contato durante a disciplina de Estágio e a participação dos programas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Dessa forma cabe à escola a missão de criar estratégias seguras para que possa suprir com esses empecilhos, além de utilizá-las para um desenvolvimento eficiente do processo de ensino-aprendizagem.

Diante destas questões, os docentes não conseguem se posicionar frente às necessidades de uma utilização coerente entre a prática e teoria. Desse modo, mostra-se necessário uma efetiva discussão sobre a utilização da experimentação no ensino de química dentro do espaço escolar no município de Aroeiras do Itaim-PI.

Também é necessário discutir os desafios enfrentados pelos professores e alunos, assim como também discutir quais os reflexos da experimentação no ambiente escolar. Mas para isso, os professores devem ter suficientemente noções básicas para integrar a experimentação a sua prática.

Diante disso, surgiu o interesse em realizar aulas práticas com experimentos que possam ser reproduzidos dentro da sala de aula, utilizando materiais de fácil aquisição, mas que tem a mesma utilidade dos materiais de laboratório convencional. Sendo este um método eficaz quando utilizado de forma correta, pois possibilita aos alunos o contato com a prática e com situações reais do cotidiano. Portanto, a pesquisa tem como finalidade, analisar a experiência e aprendizagem adquirida pelos alunos após a prática.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso de experimentos com materiais alternativos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Cinética Química.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detectar os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante a aula;
- Explorar o conteúdo de Cinética Química por meio de aula expositiva e dialogada;
- Realizar experimentos do conteúdo de Cinética Química utilizando materiais de baixo custo e de fácil acesso;
- Facilitar a compreensão do conteúdo de Cinética Química através das atividades experimentais;
- Relacionar a teoria com a prática;

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA

Atualmente, a disciplina de química está inserida no currículo desde o início do ensino médio nas escolas públicas. Já no ensino fundamental, a química faz parte da disciplina de ciências, juntamente com a biologia e física (OLIVEIRA, 2017).

Segundo PCN+ (BRASIL, 2002), as disciplinas da área da ciência da natureza estão relacionadas, e suas interações são fundamentais para entender o mundo, despertar a curiosidade, e realizar pesquisas. Além disso, contribui nas questões tecnológicas, políticas, econômicas e sociais, que são importantes para o entendimento e soluções referentes a ciência.

Conforme Brasil (2002), o ensino de química deve está baseado em três fundamentos pedagógicos:

contextualização, que dê significado aos conteúdos e que facilite o estabelecimento de ligações com outros campos de conhecimento; respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo, que garanta ao estudante tratamento atento a sua formação e seus interesses; desenvolvimento de competências e habilidades em consonância com os temas e conteúdos do ensino (BRASIL, 2002).

Da Silva (2011), destaca que às dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino médio em relação aos conteúdos da disciplina de química, acontece principalmente pela extensa gama de conceitos complexos que envolvem.

O autor ainda ressalta que o conteúdo deve ser abordado de forma interdisciplinar e contextualizada. Uma vez que as disciplinas da área da ciência da natureza estejam separadas para facilitar no processo de ensino aprendizagem, o professor deve relacioná-las, de forma interdisciplinar. Do mesmo modo, a contextualização deverá está inserida em qualquer conteúdo, no momento em que o assunto é abordado pelo professor, o mesmo deverá relaciona-lo com situações do cotidiano (DA SILVA, 2011).

De acordo com a BNCC (2018), é importante que na área da ciência da natureza, no qual está incluída a disciplina de química, ocorra a construção dos conhecimentos de forma contextualizada, para assim desenvolver várias práticas e interações com outras áreas do conhecimento, e gerar discussões sobre vários temas:

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (BRASIL, 2018, p. 537).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, o ensino de química pode sofrer modificações nos antigos processos de ensino, e a partir disso, ampliar uma visão crítica e reflexiva dos alunos, considerando o cotidiano e suas vivências (FERREIRA; et al, 2018).

Porém na prática é diferente, a maioria das vezes o assunto não é ministrado pelos professores de forma contextualizada e interdisciplinar, ou seja, é utilizado sempre o método tradicional de ensino. Desse modo, os alunos apresentam dificuldades em compreender e absorver o conteúdo estudado.

No ensino tradicional, os alunos se comportam como agentes passivos, isto é, como ouvintes das informações que o professor expõe na sala de aula. Dessa forma, as atividades propostas e os recursos utilizados nas aulas não devem ser apenas baseados em reproduzir conhecimentos para memorizar e depois repetir. No entanto, deve ser construído o conhecimento numa relação entre professor, aluno, objeto e realidade (PITANGA; et al, 2019).

Diante disso, torna-se mais adequado a participação ativa dos alunos em frente a essa realidade, pois o processo de aprendizagem significativa está relacionado com a metodologia escolhida. (AZEVEDO, 2021).

Logo, não se pode mais considerar um ensino de química limitado apenas teorias com questionamentos e respostas acabadas, é necessário que o ensino de química seja problematizado, de forma que os alunos adquiram conhecimentos tanto dos processos químicos quanto científicos, e dessa maneira permita que os alunos possuam uma interação ativa com o seu ambiente. Muitas questões foram levantadas acerca de metodologias e curriculares do sistema educacional, que possa contribuir na melhoria do ensino de química (DE LIMA, 2012).

2.2 O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA

A Cinética Química é um ramo da Físico-Química que estuda as transformações químicas que ocorrem em nosso cotidiano, e a velocidade no qual tais reações se processam, assim como os fatores que influenciam.

Por meio dos seus conteúdos é possível compreender melhor os fenômenos que acontecem ao nosso redor, pois a mesma está presente no nosso cotidiano no retardo e aceleração das transformações químicas, como por exemplo: no crescimento dos vegetais; envelhecimento dos seres vivos; no cozimento de alimentos; na conservação dos alimentos, através de aditivos químicos ou com o abaixamento da temperatura (DE SOUSA BATISTA, 2013).

Porém, o estudo dos conteúdos de cinética química é considerado muito complexo, devido aos cálculos matemáticos e da quantidade de fatores que influenciam na velocidade das reações. Outro ponto que dificulta o ensino deste conteúdo, é a falta da abordagem contextualizada e interdisciplinar (DA SILVA; et al, 2019).

Barbosa; et al (2018) complementam ainda, que muitas são as dificuldades encontradas na disciplina de química, e que especificamente é vista com muita frequência no conteúdo de cinética química. As aulas muitas vezes são abordadas apenas de forma tradicional, sendo que o livro didático é na maioria das vezes o único recurso didático utilizado pelos professores e alunos. Dessa forma não ocorre interação do aluno com a disciplina, e conseqüentemente compromete no desempenho e aprendizagem dos mesmos.

Dessa forma, o professor tem que buscar métodos que possibilite a participação ativa dos alunos. Dentre diversas metodologias para a abordagem do conteúdo de Cinética Química, as atividades experimentais tem ganhado destaque, como por exemplo: sobre a conservação de alimentos com a adição de aditivos, a reação do relógio de Landolt, reação de oxidação do iodeto com o peróxido de hidrogênio, para estudar o efeito da concentração e da temperatura sobre a velocidade da reação; a corrosão do alumínio, devido ao seu crescente uso no cotidiano e entre outras. (DE SOUSA BATISTA, 2013).

2.3 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A experimentação é considerada um método eficaz que ligada às aulas expositivas auxiliam na construção da aprendizagem do aluno.

As aulas experimentais podem ser aplicadas de várias formas, dependendo do objetivo que pretende atingir, podendo variar desde uma simples verificação teórica até uma abordagem mais elaborada para uma reflexão que pode levar a reestruturação ou reconstrução de um conceito (FREIRE, 2020).

Essas aulas experimentais podem ser classificadas em diversos tipos como: expositiva ou comparativa, investigativa, a descoberta, e a baseada em problemas. Na comparativa, os resultados devem ser comparados com os esperados; na de investigação e descoberta, é baseado na observação de acontecimentos; já na problemática, os alunos podem se envolver em todas as etapas do início (construir o problema) até o fim (propor uma solução), ou apenas uma delas (RIBEIRO, 2021).

Destacando o processo investigativo, o mesmo deve ser entendido como um componente central, no qual é fundamental na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser relacionado a metodologias didáticas organizadas ao longo de toda a educação básica. Assim sendo possível que os alunos consigam adquirir aprendizagem reflexiva e crítica como também compreensão a respeito do mundo em que vivem, e por meio disso consiga fazer escolhas e intervenções conscientes (BRASIL, 2018).

Dependendo do tipo de abordagem escolhida, seja ela demonstrativa ou investigativa, é necessário que a atividade seja muito bem planejada e organizada. Para isso, deve ser levado em consideração alguns fatores, tais como: o tipo de experimento, a quantidade de alunos, o tempo disponível da aula, os recursos didáticos utilizados. Na maioria das vezes o roteiro faz parte das etapas do planejamento da atividade experimental, o mesmo é constituído por três seções importantes, são elas: conceitos básicos, procedimento experimental, e questões propostas (PITANGA, 2019).

Os experimentos a serem executados devem ser planejados e organizados de tal maneira que possam possibilitar a generalização de uma teoria, e com isso garantir o seu caráter investigativo. Os experimentos utilizados têm como finalidade a observação do comportamento dos sistemas e fenômenos, buscar as suas evidências, e por fim, relacionar os fatos estudados, para a partir daí criar um espaço no qual os alunos possam levantar as suas ideias, a fim de tentar explicar os processos. A partir desses fundamentos, é possível entender a importância da observação dos fenômenos, assim como suas regularidades e limitações. Pois isso

permite a compreensão e desenvolvimento de algumas habilidades próprias às atividades científicas (PITANGA, 2019).

Por ser considerada uma importante metodologia didática, as atividades experimentais reuniram um grande conjunto de contribuições de experiências a esse respeito (RAMOS; et al, 2021). No qual espera a participação dos alunos de forma ativa, e com isso seja presenciado a evolução dos mesmos.

Segundo Lisboa (2015), a experimentação é vista como um importante fundamento que assegura a complexa rede conceitual que é a base do ensino de química. Ele não é o único, pois encontra-se entrelaçado com outros, como o construído pela história da química e contexto sociocultural de que o estudante faz parte.

Os experimentos são conduzidos visando diferentes finalidades no ensino de química, essas atividades geralmente são trabalhadas em grupo. Tendo em vista a possibilidade de interação dos alunos com montagens e manipulação dos materiais, ilustrar um princípio teórico, desenvolver habilidades de observação, interpretar as instruções, coletar e analisar dados, e adquirir familiaridade com o ambiente (FERREIRA; et al, 2018).

Na maioria das vezes as atividades experimentais são realizadas de modo com que os alunos devem seguir um passo a passo que explica o quê e como fazer o experimento, como se fosse uma receita de bolo, determinado pelo docente ou roteiro. Porém, muitas vezes essa forma de ensino não desperta o raciocínio do aluno. O ideal é que o aluno seja colocado de frente a situações-problemas reais e de forma contextualizada, para que construa o seu próprio conhecimento (GUEDES; et al, 2017).

2.4 EXPERIMENTOS DE QUÍMICA COM MATERIAIS ALTERNATIVOS

Muitos autores, dentre eles, Lisboa (2015) apontou algumas razões para o uso pouco frequente da experimentação, dentre elas: a falta de laboratórios e/ou uso de espaços inadequados; laboratórios abandonados por falta de recursos; carência ou ausência de materiais, tais como equipamentos e reagentes; falta de preparo dos professores para realizar aulas experimentais; e pouco tempo na carga horária para preparar e realizar as atividades laboratoriais. (PITANGA; et al, 2019).

Dentre esses fatores, a escassez de recursos é apontada como a principal razão que impede a realização de aulas experimentais. Porém, existe possibilidades para a realização dessas atividades experimentais no ensino de química, e uma delas é por meio da utilização de materiais alternativos. Essas aulas práticas adaptadas podem suprir com a ausência de equipamentos e reagentes padronizados no cumprimento da atividade pedagógica de ensino, além de auxiliar na conscientização ambiental e vincular com a vida cotidiana (FREIRE, 2020).

Essa alternativa de ensino possibilita despertar o interesse, o raciocínio e o entendimento dos conteúdos de química. Pois é considerado uma forma de oportunizar os experimentos nas escolas de ensino médio. Essa construção de materiais adaptados para as aulas práticas, não prejudica os objetivos e meta eficaz. Pois quando são usados de forma correta, ajudam na visualização e compreensão de fenômenos químicos, assim como desenvolver a reflexão e senso crítico dos alunos (ASSUMPÇÃO; et al, 2010).

Os experimentos com materiais alternativos são viáveis de ser realizados, pois muitos materiais são de fácil acesso e baixo custo. As substâncias podem ser encontradas em farmácias e supermercados, assim como os equipamentos podem ser confeccionados pelos próprios professores e/ou alunos durante a exposição do conteúdo dentro do laboratório ou da própria sala de aula. Nesse caso, é considerada uma ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem de química (GUEDES; et al, 2017).

2.5 CONCEITOS DE CINÉTICA QUÍMICA

A Cinética Química é área da química que estuda a taxa de desenvolvimento das reações, e os fatores que influenciam na velocidade das mesmas, sendo esses fatores: a temperatura, concentração dos reagentes, superfície de contato, e uso de catalisadores. Além disso, estuda os mecanismos que podem controlar essas taxas de desenvolvimento, sendo possível tornar as reações mais rápidas ou mais lentas (REIS, 2016).

Muitas reações químicas são presenciadas no nosso cotidiano, com isso é possível observar que muitas delas ocorrem de forma mais rápida e outras lentas. Por exemplo, as dissoluções de comprimidos efervescentes levam segundos para acontecer, já a corrosão do ferro pode levar anos.

Os químicos utilizam técnicas para controlar a rapidez das reações, sendo possível diminuir efeitos prejudiciais tanto aos seres humanos quanto ao meio ambiente. Os conhecimentos utilizados nessas técnicas permitem tanto acelerar as reações químicas, como retardar outras que são indesejadas, por exemplo na conservação de alimentos, no qual pode empregar o abaixamento de temperatura ou uso de aditivos químicos (SANTOS; MÓL, 2016).

Sendo assim, em toda pesquisa científica, principalmente em relação as transformações químicas, se faz necessário controlar o tempo em que determinados fenômenos acontecem, retardando ou acelerando. Quando cada reação química é feita sob determinadas condições, ocorre numa certa taxa de velocidade, assim gasta um tempo específico para se completar. De modo geral, é possível variar essa taxa de velocidade da reação, para que isso ocorra é necessário alterar as condições em que a mesma está submetida (REIS, 2016).

Para controlar a taxa em que essas reações se processam, deve levar em consideração à quantidade de reagente consumido no intervalo de tempo e a quantidade de produto formado no intervalo de tempo. (PERUZZO, 2006).

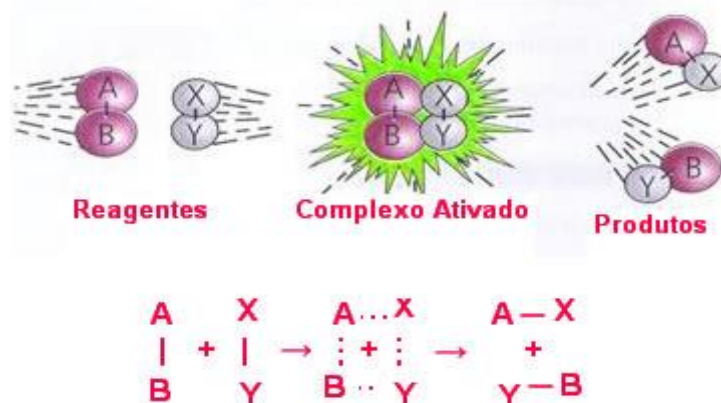
A quantidade de reagentes que são consumidos e produtos formados são expressas por unidade de concentração (substâncias em solução), ou em termos de pressão parcial (gases). A unidade de tempo a ser usada depende da reação em estudo podendo levar segundos, minutos, horas, dias, meses, anos. No entanto, a medida que a reação avança, os reagentes diminuem e os produtos aumentam, afetando a velocidade das reações (SANTOS; MÓL, 2016).

2.5.1 Teoria das Colisões

Existem diversos fatores que são responsáveis para que uma reação química aconteça. É necessário que os reagentes tenham afinidade química (tendência a reações), os mesmos devem entrar em contato uns com os outros, para que suas moléculas possam colidir, sendo assim as ligações são quebradas e formadas outras novas ligações. Desse modo, os átomos que formam os reagentes se rearranjam, originando os produtos (USBERCO; SALVADOR, 2006).

Os cientistas explicam como as moléculas dos reagentes são quebradas para formar as moléculas dos produtos, por meio da chamada teoria das colisões. Como pode observar na figura 1:

Figura 1-Representação da teoria das colisões



Fonte: Mundo Educação, 2022.

No qual pressupõe que a velocidade das reações químicas depende: do número de colisões entre as moléculas; da energia desses choques — colisão favorável (choque eficaz) ou colisão não-favorável (choques não eficazes); e de uma orientação adequada entre as moléculas no momento do choque — uma colisão frontal será mais eficaz do que uma colisão não-frontal (FELTRE, 2004). Portanto, quanto maior for o número de choques entre as moléculas, maior será a velocidade das reações.

Quando ocorre a colisão entre as moléculas, há uma ruptura parcial das ligações químicas, sendo necessária uma energia para que aconteça essa ruptura, no qual provém do movimento das moléculas (sendo esta chamada de energia cinética). Desse modo, para que a colisão entre moléculas de reagentes seja eficiente, é necessário uma geometria adequada e energia suficiente (PERUZZO, 2006).

A partir da teoria das colisões podemos compreender os principais fatores e como eles influenciam nas velocidades das reações químicas.

2.5.2 Fatores que influenciam na velocidade das reações químicas

Sabemos que vários fatores podem influenciar na rapidez das reações químicas, dentre eles destacamos: a temperatura, superfície de contato, concentração dos reagentes e uso de catalisadores.

Temperatura

A temperatura é um dos fatores que mais influenciam na velocidade de uma reação. O aumento de temperatura provoca o aumento da energia cinética das moléculas, no qual as mesmas se movimentam mais rapidamente. Sendo assim, aumenta a frequência dos choques entre as moléculas reagentes, e consequentemente aumenta a velocidade da reação (FELTRE, 2004).

Superfície de contato

A superfície de contato, é outro fator importante que afeta na velocidade de uma reação química. Quanto maior for a exposição da área de contato das espécies reagentes, maior será as chances de ocorrer colisões em um determinado espaço e em certo intervalo de tempo. Dessa forma, quanto maior for a superfície de contato, mais rápida será a velocidade de reação (PERUZZO, 2006).

Concentração dos reagentes

Ao aumentar a concentração dos reagentes, faz com que o número de moléculas reagentes aumenta, sendo assim, o número de colisões entre elas aumenta também, e consequentemente a velocidade de reação acontece numa velocidade maior (ALMEIDA, 2015).

Catalisadores

O Catalisador é uma substância que aumenta a velocidade de uma reação, sendo estas substâncias não consumidas nas reações. Como mostra na figura 2:

Figura 2- Representação da energia de ativação na reação química.



Fonte: Manual da Química, 2022.

O catalisador funciona de modo pelo qual permite que a reação ocorra através de um caminho alternativo cuja energia de ativação é inferior à da reação em condições normais. Dessa forma, o catalisador abaixa a energia de ativação (E_a), e a reação acontece de forma mais rápida. O processo no qual utiliza o catalisador é denominado catálise, temos como exemplo: as enzimas, que são catalisadores biológicos, ou seja, substâncias que aumentam a velocidade de reações bioquímicas (PERUZZO, 2006).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para a realização deste trabalho, primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica para levantar os trabalhos mais relevantes dos últimos anos. Por meio da pesquisa bibliográfica é possível fazer um levantamento do referencial teórico, sendo feita uma análise de diversos materiais já publicados como livros e artigos. A mesma é considerada um ponto de partida para iniciar o trabalho, pois consiste numa revisão do assunto já estudado (FONSECA, 2002).

Posteriormente foi realizado uma pesquisa de campo com o público alvo, do tipo exploratória e descritiva, para isso foi adotado uma abordagem quali-quantitativa.

A pesquisa de campo tem o propósito de coletar informações e conhecimentos referentes a algum problema para o qual procura-se uma resposta, assim como comprovar hipóteses, e até mesmo descobrir novos fenômenos e as relações entre eles. Nessa pesquisa é feito a observação dos fatos e dos fenômenos, e como ocorrem espontaneamente. Por fim, na coleta de dados, as variáveis são analisadas (PROVDANOV; FREITAS, 2013).

A pesquisa é classificada com base em seus objetivos, portanto foi utilizada a exploratória e descritiva.

A pesquisa exploratória tem a finalidade de possibilitar maior familiaridade com o problema, e com isso aprimorar ideias e/ou construir hipóteses. No entanto, é importante que haja um planejamento bastante flexível, de forma que avalie vários fatos estudados. Já a pesquisa descritiva tem como principal característica a utilização de questionário e a observação sistemática para a coleta de dados. Na maioria das vezes a pesquisa descritiva está unida com a pesquisa exploratória, sendo utilizada pelos pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática, e também pelas instituições educacionais (GIL, 2002).

Em relação a abordagem do problema, apesar da pesquisa qualitativa e quantitativa apresentarem carácter complementar, cada uma possui características diferentes. Na pesquisa quantitativa, é utilizado dados numéricos para interpretar e analisar as informações obtidas, para isso, é utilizado técnicas estatísticas. Já a pesquisa qualitativa, não requer o uso de técnicas estatísticas, pois possui um

processo descritivo que é baseado na interpretação dos fenômenos observados e significado atribuído pelo participante (NASCIMENTO, 2016).

3.2 CAMPO DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado numa escola da rede estadual do município de Aroeiras do Itaim – PI, situada no Centro Sul do Sertão do estado do Piauí a cerca de 340 km da capital Teresina, sua população foi estimada em cerca de 2.551 habitantes. O IDH corresponde a 0,519, a sua área territorial compreende 257.162 km², fazendo limite com os municípios de Paquetá, Picos, Geminiano, Santa Cruz e Itainópolis, sendo que a renda da região é através da agricultura e pecuária (IBGE, 2010).

Figura 3- Mapa do Piauí e localização da cidade de Aroeiras do Itaim-PI.



Fonte: Adaptada do Google, 2022.

3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa são os alunos matriculados no 3º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar são José. A turma é constituída por 18 alunos, no qual 11

alunos concordaram com a participação na pesquisa através do TCLE (Apêndice D). A fim de preservar a identidade dos participantes, foi utilizado nomes fictícios.

A Unidade Escolar São José está localizada no município de Aroeiras do Itaim-PI, na Rua André de Moura Leal, SN, Bairro COHAB. O ensino médio regular funciona no turno da tarde e possui três turmas (1º, 2º, e 3º ano) e no turno da noite funciona duas turmas do EJA. Sendo um total de 130 alunos matriculados em toda a escola.

Em relação a proposta didática, foi escolhido o conteúdo de cinética química no qual faz parte da área da físico-química, geralmente estudado no 2º ano do ensino médio. A turma do 3º ano foi escolhida por já ter visto o conteúdo no ano anterior, porém, não muito explorado devido as limitações do ensino remoto utilizado por causa da pandemia do covid-19.

Figura 4-Unidade Escolar São José



Fonte: Autoria Própria, 2022.

3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Primeiramente, ocorreu uma conversa entre a diretora e a professora da disciplina de Química, no qual as mesmas concordaram com a realização da

pesquisa. Depois o Termo de Autorização Institucional foi assinado pela diretora.

Em seguida, foi abordado aos alunos sobre os objetivos da pesquisa, metodologia, riscos e benefícios. A pesquisa teve início a partir da concordância dos alunos em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A pesquisa foi realizada nas etapas descritas a seguir.

1ª etapa:

Inicialmente foi aplicado o questionário 1-avaliação diagnóstica (Apêndice C) contendo 4 questões distribuídas em objetivas e subjetivas, essas questões buscavam detectar a realidade enfrentada pelos alunos em relação as aulas de química.

2ª etapa:

Foi ministrada uma aula expositiva e dialogada sobre o conteúdo de cinética química e os fatores que influenciam na velocidade das reações. Os recursos utilizados foram quadro, pincel e livros. Logo depois, foi aplicado o questionário 2-avaliação do conteúdo (Apêndice C), contendo um total de 6 perguntas divididas em objetivas e subjetivas referente a aula ministrada.

3ª etapa:

Foi realizada uma aula experimental sobre o mesmo conteúdo da aula expositiva (cinética química e os fatores que influenciam na velocidade das reações). No qual foram feitos dois experimentos: análise da velocidade da dissolução de comprimidos efervescentes de vitamina C (parte A-superfície de contato; parte B-temperatura; parte C-concentração dos reagentes) e a catalise das batatas. Sendo utilizado materiais de baixo custo e de fácil acesso: comprimidos efervescentes de vitamina C, água, batatas cruas e cozidas, água oxigenada e copos descartáveis. Os mesmos foram realizados em sala de aula sob supervisão da professora, com as devidas medidas de proteção.

Figura 5- Materiais utilizados durante a atividade experimental



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Logo após a atividade experimental, o mesmo questionário que foi aplicado na aula expositiva, foi aplicado novamente para testar e comparar a aprendizagem adquirida pelos alunos por meio da experimentação. Além disso, foi aplicado o questionário 3 (Apêndice C) para avaliação da metodologia aplicada, contendo 5 questões distribuídas em objetivas e subjetivas.

3.5 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram obtidos na coleta a partir dos questionários, a partir daí foi feita a leitura das respostas. As análises das questões objetivas foram realizadas no Microsoft Excel, sendo assim criados gráficos e quadros para organização das respostas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados no presente trabalho foram analisados e discutidos nessa seção. Para uma melhor interpretação dos dados obtidos, os questionários foram divididos em: 4.1 avaliação diagnóstica; 4.2 avaliação do conteúdo; 4.3 avaliação da metodologia.

4.1 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

No primeiro questionário foi realizado uma avaliação diagnóstica, no qual buscou identificar como a disciplina de química estava sendo estudada.

A primeira pergunta foi realizada de forma subjetiva, os alunos foram questionados sobre as suas principais dificuldades encontradas na disciplina de química. No quadro 1, mostra as respostas mais comuns sobre a questão 1.

Quadro 1- Respostas de alguns alunos referentes a Q1” quais as principais dificuldades encontradas na disciplina de Química?”

Aluno 1	Os cálculos de química
Aluno 2	Cálculos
Aluno 3	Cálculos
Aluno 4	Cálculos
Aluno 5	Tabela periódica
Aluno 6	Várias coisas
Aluno 7	Não entendo nada de química devido a pandemia

Fonte: Autoria Própria, 2022.

A maioria dos alunos responderam que apresentam dificuldades em relação aos cálculos de química; outra parte dos alunos relataram sentir dificuldades em vários conteúdos, como a tabela periódica; alguns disseram não entender sobre o conteúdo devido a pandemia.

Como pode ser visto, os alunos apresentam muitas dificuldades na disciplina de química, devido a complexidade dos conteúdos como os cálculos matemáticos,

memorização de regras, fórmulas, símbolos, e equações químicas. São vários os fatores que podem interferir no processo de aprendizagem dos alunos, muitas vezes essas dificuldades podem estar ligadas ao uso da metodologia aplicada, pois na maioria das vezes as mesmas se prendem apenas na memorização do conteúdo.

Para Silva (2013), muitas questões de química principalmente as que envolvem cálculos matemáticos estão sendo trabalhadas de forma desconectada da teoria, por essa razão os alunos não conseguem compreender o conteúdo estudado. Dessa forma, a falta de planejamento e a metodologia aplicada pelo professor afeta no processo de ensino-aprendizagem.

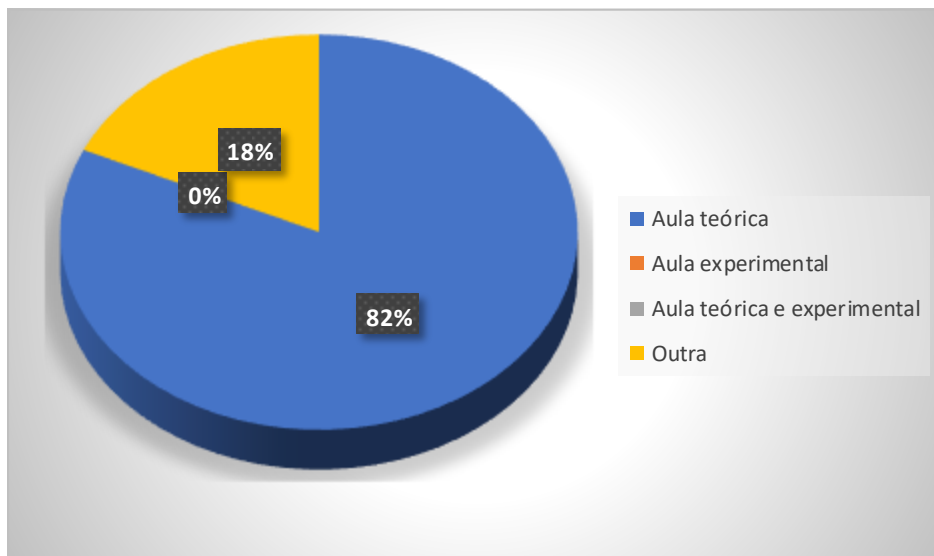
Além de tudo, pode-se perceber por meio das respostas de alguns alunos, que devido a pandemia do covid-19, as dificuldades na disciplina de química aumentaram ainda mais, pois o ensino estava acontecendo na modalidade remota com aulas síncronas e assíncronas. Com isso, ocasionou prejuízos na aprendizagem por causa do pouco tempo de duração das aulas, das dificuldades de acesso a internet, e a falta do contato direto para compreensão do conteúdo assim como a resolução dos exercícios.

Barros, Brito e Guedes (2017), complementam que o EaD não aprisiona os estudantes em sala de aula física e horários rígidos, sendo que desse modo não exige uma maior dedicação e compromisso com os estudos.

Para Martins (2020) e Romanowski (2007), o ensino remoto tem mostrado o quão instáveis são as instituições educacionais, nos quais é necessária uma reflexão crítica acerca da inclusão dos estudantes e a formação de professores, pois esta é uma tarefa muito complexa que exige o empenho de todos.

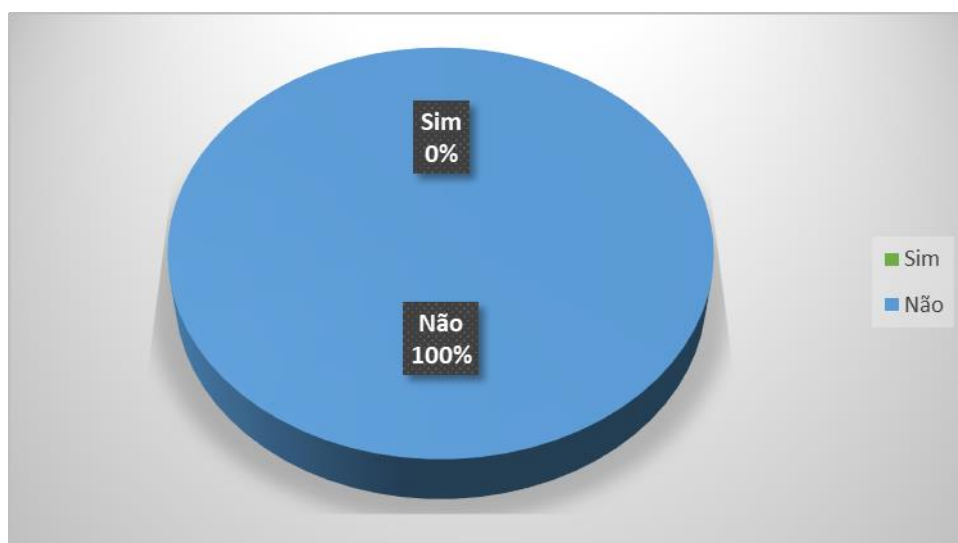
As questões 2 e 3 foram analisadas e discutidas em conjunto, já que as mesmas estão estreitamente relacionadas. No gráfico 1, mostra por meio de porcentagem o resultado da questão 2, no qual os alunos foram questionados em relação a metodologia mais utilizada nas aulas de química. No gráfico 2, mostra os resultados da questão 3, quando os alunos foram questionados se a escola possui laboratório para realizar as aulas práticas.

Gráfico 1- Respostas dos alunos referentes a Q2 “Qual metodologia é aplicada com mais frequência durante as aulas de Química?”.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Gráfico 2- Respostas referente a Q3 “A escola dispõe de laboratório?”



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Baseando-se nas informações contidas no gráfico 1, é muito visível a predominância de aulas teóricas como sendo a metodologia aplicada com mais frequência durante as aulas de química, representando 82% das respostas dos discentes que participaram da pesquisa.

Observa-se também que 18% dos discentes responderam que são aplicadas outras metodológicas (que podem ser vídeos, jogos, atividade lúdicas). Alguns itens não foram marcados pelos alunos, por esse motivo não aparecem no gráfico.

O ensino tradicional, ainda é considerada a metodologia mais presentes nas escolas, no qual o professor assume o papel de transmissor das informações, e os alunos são considerados agentes passivos, ou seja, são receptores das informações transmitidas pelo professor (SCHNETZLER, 2010). De acordo com David Ausubel, esse tipo de aprendizagem é considerado mecânica, sendo esta definida como “aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após” (MOREIRA, 2011, p.32).

Assim, a falta de outras metodologias como atividades lúdicas, e principalmente a experimentação, tem contribuído para o desestímulo dos estudantes. Segundo Da Costa; et al (2016), o interesse dos alunos em aprender química está na forma de como a disciplina está sendo ministrada, pois quando é utilizado outras metodologias associadas com as aulas teóricas, a química torna-se mais atraente e interessante para os alunos

O uso das aulas teóricas como metodologia aplicada com maior frequência, se justifica através dos resultados apresentados no gráfico 2, no qual mostra que a escola não dispõe de laboratório para realizar tais atividades práticas.

No quadro a seguir, mostra as respostas mais comuns da quarta questão. No qual visa investigar sobre a realização das aulas práticas.

Quadro 2- Respostas de alguns alunos referentes a Q4: “As aulas praticas são realizadas em qual ambiente escolar?”

Aluno 01	Não tem
Aluno 02	Na sala, apenas de vez enquanto.
Aluno 03	Não tem
Aluno 04	Não temos aula prática
Aluno 05	Não tem
Aluno 06	Não tem
Aluno 07	Na sala de aula

Fonte: Autoria Própria, 2022.

Como pode ser observado, as atividades experimentais são aplicadas com pouca frequência devido a escola não possuir laboratório. Apesar que a falta de laboratório e de recursos didáticos ser considerados responsáveis pela pouca frequência da experimentação nas aulas de química. Nem sempre é necessário um laboratório para realização de atividades experimentais, sendo que as mesmas podem ser realizadas em outros ambientes escolares, como na própria sala de aula, utilizando de materiais de baixo custo e fácil acesso, desde que sejam manuseados com segurança.

De acordo com Dos Santos (2020), as atividades experimentais é tida como uma estratégia eficiente no processo de ensino-aprendizagem de química, no qual consegue alcançar os objetivos de potencializar os conhecimentos adquiridos durante a aula teórica, pois permite uma visão prática da teoria estudada, e assim contribui para o entendimento dos conceitos químicos.

4.2 AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO (PRÉ E PÓS TESTE)

No segundo questionário foi feita uma avaliação da aprendizagem do conteúdo de cinética química, no qual o objetivo foi comparar a aprendizagem adquirida pelos alunos após a aula experimental, dessa forma os dados estão organizados em pré e pós teste.

A primeira pergunta do segundo questionário está apresentada no quadro 3, no qual mostra as respostas mais comuns de alguns alunos. Os mesmos foram questionados em relação aos seus conhecimentos sobre o conteúdo de cinética química.

Quadro 3- Respostas de alguns alunos no pré e pós teste referente a Q1” O que você entende por Cinética Química?”

Aluno 01-Pré Teste	Nada	7x
Aluno 02-Pré Teste	Fatores que influenciam na velocidade das reações	2x
Aluno 03-Pré Teste	Temperatura, catalisadores	2x
Aluno 01-Pós Teste	Estuda a velocidade das reações	2x
Aluno 02-Pós Teste	Estuda a velocidades das reações e os fatores	5x

	que afetam na velocidade das reações	
Aluno 03-Pós Teste	São fatores que afetam a velocidade das reações	4x

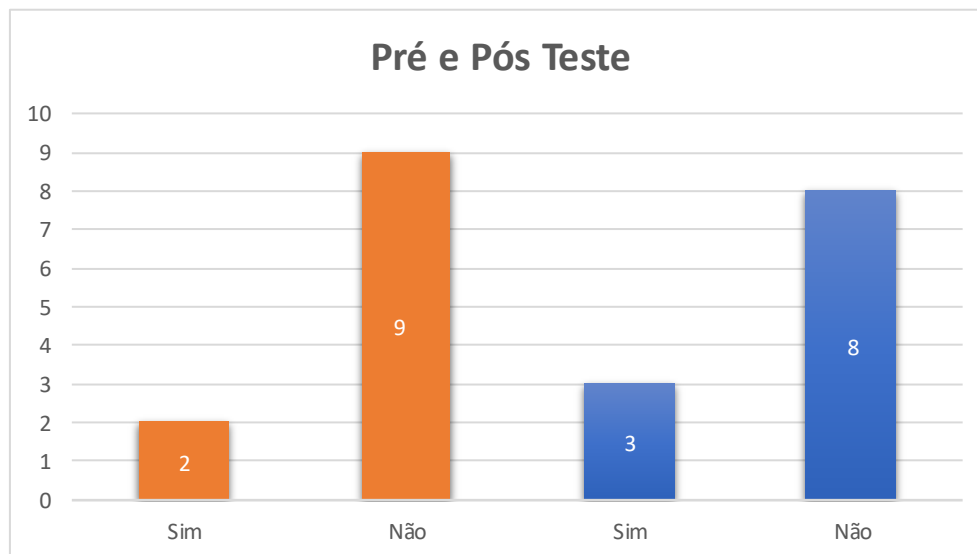
Fonte: Autoria Própria, 2022.

Como pode ser observado, no pré teste, apenas com a aula teórica, a maioria dos alunos responderam que não compreendia nada ou quase nada do conteúdo de cinética química; outros alunos responderam que compreendia sobre os fatores que influenciava na velocidade das reações; já alguns citaram que de cinética química entendia sobre a temperatura e uso de catalisadores.

Logo depois da aula experimental, os alunos puderam visualizar melhor a ocorrência das reações químicas. No pós teste, a maioria dos alunos responderam que a cinética química estuda a velocidade das reações, e também os fatores que afetam na velocidade das reações. Portanto, após a atividade experimental, os alunos conseguiram compreender do que se tratava o estudo de cinética química. Isso se justifica devido ter acontecido um momento interativo e discursivo entre professor e alunos durante a prática.

O resultado da segunda pergunta está representado no gráfico 3, onde mostra a quantidade de alunos que já observou e identificou a presença de reações químicas no seu dia a dia.

Gráfico 3- Resultado referente a Q2 “Você já observou e identificou a presença de reações químicas no seu dia a dia?”



Fonte: Autoria Própria, 2022.

No pré teste, apenas 18% (2 alunos) responderam “sim” que já observou e identificou a presença de reações químicas no seu dia a dia; os outros 82% (9 alunos) responderam que “não”; já no pós teste, 27% (3 alunos) responderam “sim”, e 73% (8 alunos) responderam que “não”. Isso mostra que os resultados não foram significativos, pois apenas 1 aluno mudou de ideia após a atividade experimental.

É notável que os alunos apresentam dificuldades no assunto de reação química, pois não conseguem observar e identificar quando as mesmas ocorrem, isso acontece tanto pela falta de contato com a prática, assim como a ausência de uma abordagem contextual. Consequentemente, essa deficiência atrapalha nos próximos conteúdos, já que os mesmos seguem um pré-requisito e andam ligados uns aos outros. Por isso, é importante que os alunos entendam os mecanismos necessários para a ocorrência de uma reação química, como a teoria das colisões, para então compreenderem como os fatores (temperatura, superfície de contato, concentração de reagentes e catalisadores) influenciam na velocidade de tais reações.

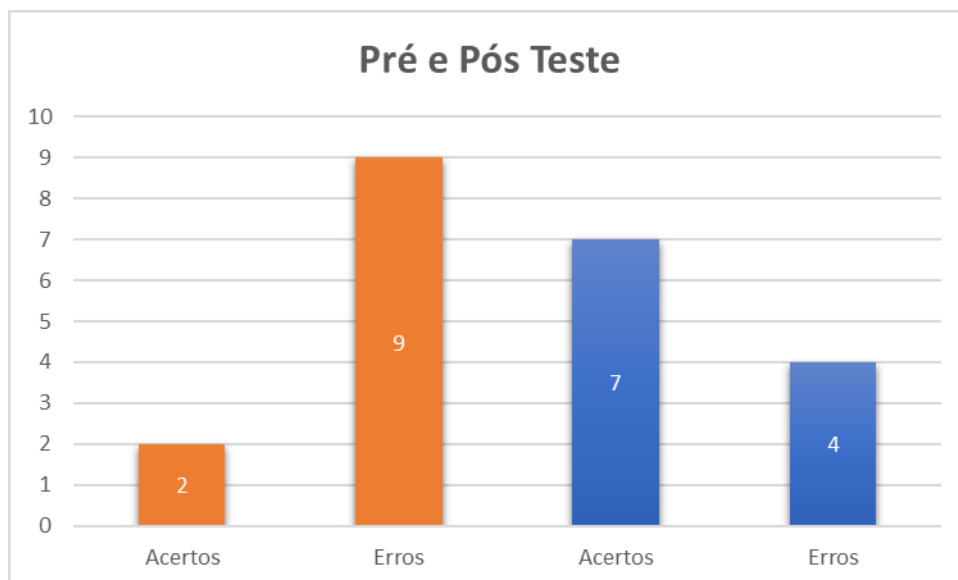
De acordo com Silva (2013), quando os discentes conseguem atribuir significados e valores ao objeto de estudo, o ensino e aprendizagem de química torna-se mais eficiente. Dessa forma, pode relacionar informações ao conhecimento científico, e a partir disso, construir seus próprios conceitos e tirar conclusões.

Batista (2016), complementa que é indispensável o planejamento das aulas que busque valorizar não só a aprendizagem dos conceitos científicos, mas que também visa o desenvolvimento pessoal do aluno. Sendo assim, as aulas não devem ser limitadas apenas ao conteúdo apresentado no livro, mas sim possibilitar ao aluno vivências de situações reais que são apresentadas nos conceitos químicos.

Na terceira pergunta: Quando se dispõe de dois comprimidos efervescentes; um em forma de pastilha (normal), e o outro triturado (pó), e cada um é colocado em dois copos de água na mesma quantidade. Observa-se que o comprimido triturado se dissolve mais rápido que o comprimido não triturado. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- a) Temperatura;
- b) Superfície de contato;**
- c) Uso de catalisadores;
- d) Concentração dos reagentes;

Gráfico 4- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q3 sobre a influência da superfície de contato.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Como mostrado no gráfico, no pré teste 18% (2 alunos) responderam corretamente, e 82% (9 alunos) erraram a questão. Já no pós teste, 64% (7 alunos)

acertaram a questão, enquanto 36% (4 alunos) erraram. Dessa forma, houve um aumento no número de acertos na questão apresentada, em que a resposta correta é que superfície de contato é o fator responsável na velocidade da reação.

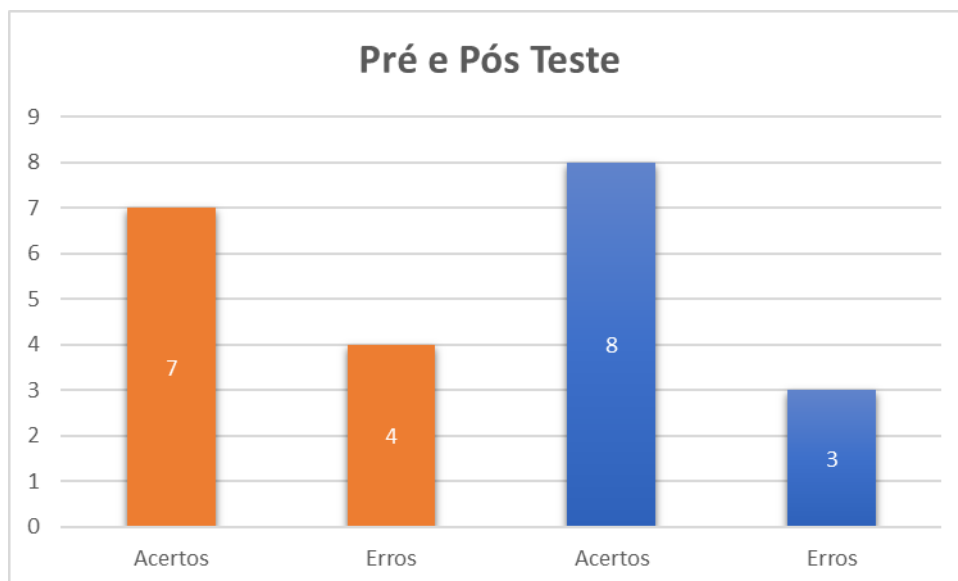
A superfície de contato é a área que fica exposta, ou seja, quanto mais essa área fica exposta, mais facilmente irá entrar em contato com a água, com isso aumenta a probabilidade dos choques efetivos entre as moléculas da água e do comprimido, conseqüentemente a reação acontece de forma mais rápida e facilmente o comprimido irá se dissolver na água (BROWN, BURSTEN; BURDGE, 2005).

Muitas vezes os erros acontecem devido a maioria das vezes os alunos não compreenderem do que se trata o conceito superfície de contato. Entretanto, a visualização do fenômeno facilitou na compreensão e identificação do fator que influenciou na velocidade da reação.

Na quarta pergunta: Quando você se dispõe de três comprimidos efervescentes; um comprimido é colocado num copo de água em temperatura ambiente, outro comprimido é colocado num copo de água gelada, e outro num copo de água quente. Observa-se que o comprimido se dissolve mais rápido no copo que contém água quente. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- a) Temperatura;
- b) Superfície de contato;
- c) Uso de catalisadores;
- d) Concentração dos reagentes

Gráfico 5- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q4 sobre a influência da temperatura.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Como pode ser visto no gráfico, de um total de 11 alunos, houve 64% (7) de acertos e 36% (4) de erros no pré teste; já no pós teste, 73% (8 alunos) acertaram e 27% (3 alunos) erraram a questão. Assim apenas 1 aluno mudou de opinião após a prática. Apesar da quantidade de acertos ter sido significativa desde o pré teste, esperava-se que após o experimento, todos os alunos respondessem corretamente no pós teste, já que a temperatura está presente em nosso dia a dia de forma tão visível, com isso o experimento apenas iria reforçar os seus conhecimentos prévios. Porém os 3 erros podem ser justificados devido estes alunos não ter observado que cada copo de água estava em temperaturas diferentes (temperatura ambiente, frio, quente), sendo a temperatura quente o fator responsável pela rapidez da reação.

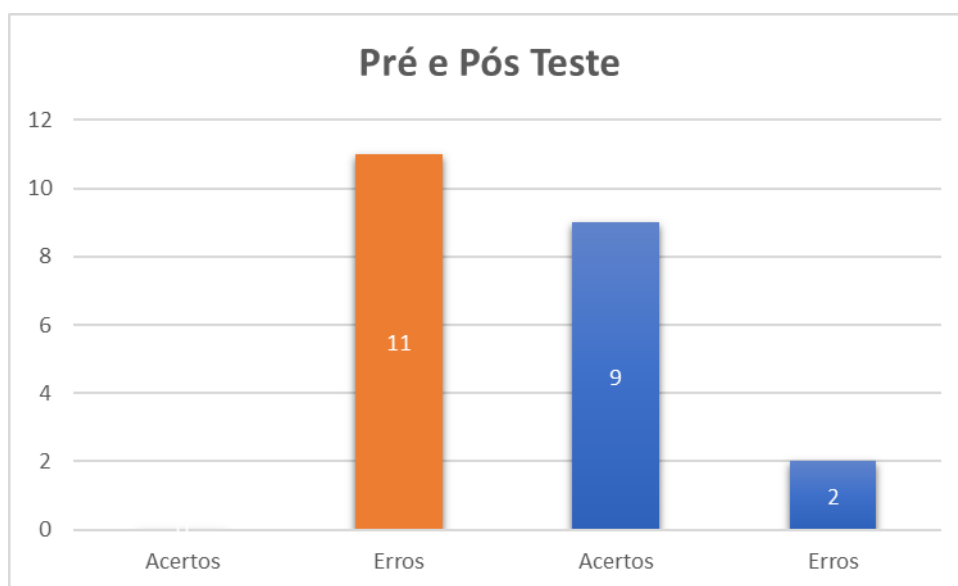
A medida que aumentamos a temperatura, ocorre o aumento da energia cinética das partículas, as mesmas se movimentam ocasionando choques e ampliando a probabilidade de colisões efetivas, dessa forma maior será a velocidade da reação. (BROWN; BURSTEN; BURDGE, 2005).

Na quinta pergunta: Quando você coloca a mesma quantidade de água em dois copos; e adiciona simultaneamente um comprimido num copo, e dois em outro copo. Observa-se que a reação ocorre de forma mais rápida no copo que contém dois comprimidos. Qual fator influencia na velocidade da reação?

a) Temperatura;

- b) Superfície de contato;
- c) Uso de catalisadores;
- d) **Concentração dos reagentes;**

Gráfico 6- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q5 sobre a influência da concentração dos reagentes



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Todos os alunos (100%) erraram a questão no pré teste, os mesmos confundiram concentração do reagente com uso de catalisadores. Logo após o experimento, 82%, quase todos os alunos (9 de 11) conseguiram responder de forma correta a questão, no qual conseguiram identificar que a concentração dos reagentes é o fator responsável na rapidez da dissolução do comprimido na questão apresentada.

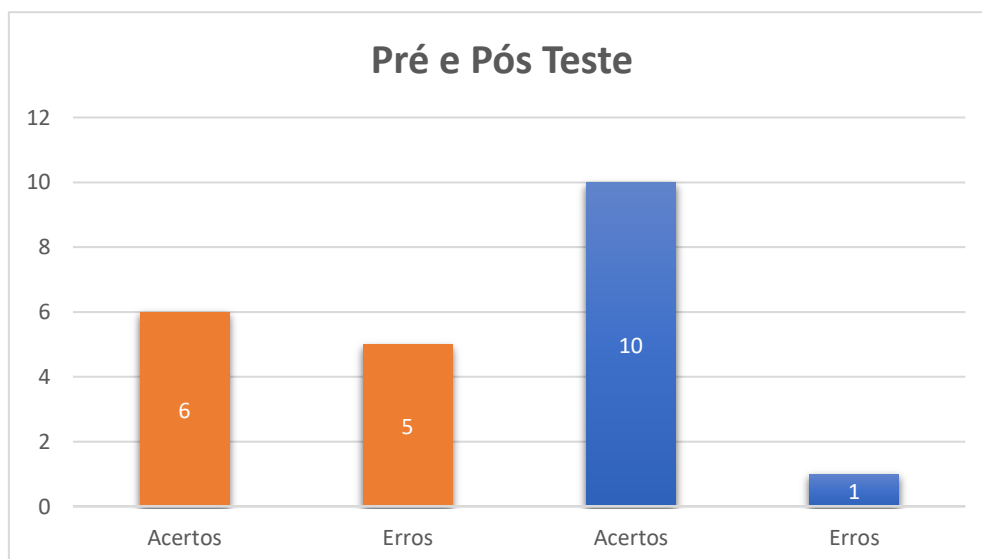
Quanto maior for a concentração dos reagentes, mais rápida a reação, isso acontece porque quando a concentração dos reagentes aumenta, o número de partículas também aumenta ocasionando mais movimentos e colisões, com isso aumenta a velocidade da reação (BROWN; BURSTEN; BURDGE, 2005).

Na sexta pergunta: Quando você coloca nos pires; um pedaço de batata crua e um pedaço de batata cozida, em seguida é aplicado três gotas de água oxigenada em cada pedaço. Observa-se que a reação acontece apenas no pedaço de batata crua. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- a) Temperatura;

- b) Superfície de contato;
- c) **Uso de catalisadores;**
- d) Concentração dos reagentes;

Gráfico 7- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q6 sobre a influência do uso de catalisadores.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

No pré teste, 55% (6 alunos) acertaram a questão e 45% (5 alunos) erraram; logo depois do experimento, 91% (10 alunos) responderam corretamente o pós teste, sendo que apenas 9% (1 aluno) errou a questão. Sendo “o uso de catalisadores” a resposta correta da referida questão.

A catálise é uma enzima presente em tecidos animais e vegetais, essas enzimas são substâncias que fazem parte do grupo das proteínas, no qual desempenha a função de catalisadores nas reações químicas, ou seja, fazem com que a reação percorra um caminho alternativo (mais curto) para as reações acontecerem de forma mais rápida. Quando as enzimas (das batatas) entram em contato com a água oxigenada, dissocia o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em água (H_2O) e oxigênio (O_2). Quando ocorre o cozimento da matriz (batata), essas enzimas se tornam inativas por conta da elevada temperatura. (RODRIGUES; BARBONI, 1998 apud NOVAES, et al., 2012).

Os resultados foram avaliados e verificou-se que houve resultados bastante válidos e positivos quando comparado ao nível inicial que a turma se encontrava,

pois houve um crescimento considerável na comparação do resultado do pré-teste para o pós-teste. A partir disso, pode-se constatar que a metodologia adotada, a partir de materiais alternativos de fácil acesso, proporcionou trabalhar conceitos químicos abstratos com recursos encontrados no cotidiano do aluno, obtendo um resultado significativo sem a necessidade de se ter equipamentos e reagentes laboratoriais.

De acordo com Gibin e Ferreira (2010), no ensino de química é importante trabalhar tanto o nível microscópico por meio de teorias, modelos, imagens, vídeos; assim como também o nível macroscópico por meio de experimentos, para que seja possível observar e manipular algo concreto. Dessa forma, os estudantes adquirem habilidades nos conceitos químicos e na resolução de questões.

Segundo Silva, Machado e Tunes (2010), quando uma atividade é desenvolvida num ambiente, seja um laboratório ou sala de aula, os alunos encontram-se envolvidos na atividade e experiência, as interações com os materiais permitem observar e compreender os fenômenos durante a atividade experimental.

4.3 AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA

No terceiro questionário foi verificado a avaliação da metodologia, dessa forma os resultados serão discutidos em conjunto, já que todos encontram-se entrelaçados.

As questões 1, 2, 3, 4 e 5 estão organizadas respectivamente no quadro 4 e nos gráficos 8, 9, 10 e 11, no qual foram abordadas questões sobre a percepção dos alunos sobre química, se a atividade experimental despertou o interesse dos mesmos pela disciplina e conteúdo, se foi possível identificar o que estava acontecendo na atividade experimental, se foi possível relacionar a teoria com a prática, e se foi possível compreender melhor o conteúdo.

Quadro 4- Respostas de alguns alunos referente a Q1 “Após a prática experimental, a sua percepção sobre Química mudou? Porquê?”

Aluno 01	Sim, na prática aprende mais.
Aluno 02	Sim, na prática aprende melhor.
Aluno 03	Sim, na prática compreende melhor.

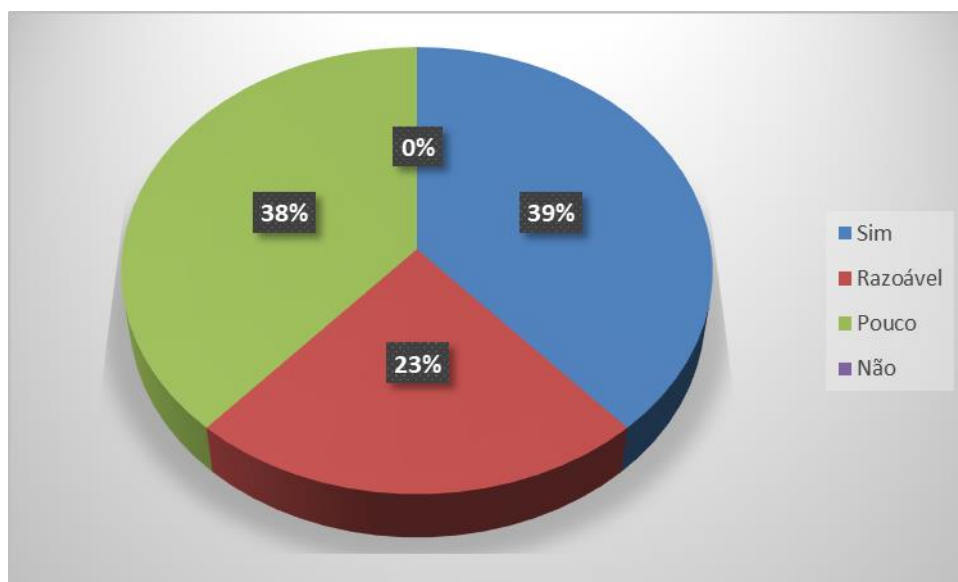
Aluno 04	Sim, por que com os experimentos é melhor de entender sobre química.
Aluno 05	Sim, por que foi realizado experimentos dentro da sala de aula.
Aluno 06	Sim, por que na prática aprende.
Aluno 07	Sim, por que experimentos são mais fáceis de entender.

Fonte: Autoria Própria, 2022.

Como pode observar no quadro 4, analisando por meio das respostas mais comuns, os alunos mudaram a sua percepção em relação as aulas de química através das aulas experimentais. De acordo com as respostas dos discentes, por meio da prática é possível ter um melhor entendimento do conteúdo.

Essas ideias são justificadas, de acordo com o percentual de respostas apresentadas no gráfico 8, quando os alunos são questionados se as atividades experimentais despertaram o seu interesse.

Gráfico 8- Respostas referentes a Q2 “As atividades experimentais desenvolvidas dentro da sala de aula despertaram o seu interesse pela disciplina e pelo conteúdo?”



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Como verificado no gráfico, 39% dos alunos respondeu que “sim”, 38% “pouco”, e 23% “razoável”. pode-se considerar que as atividades práticas despertaram o interesse dos alunos que não só observaram, mas que também

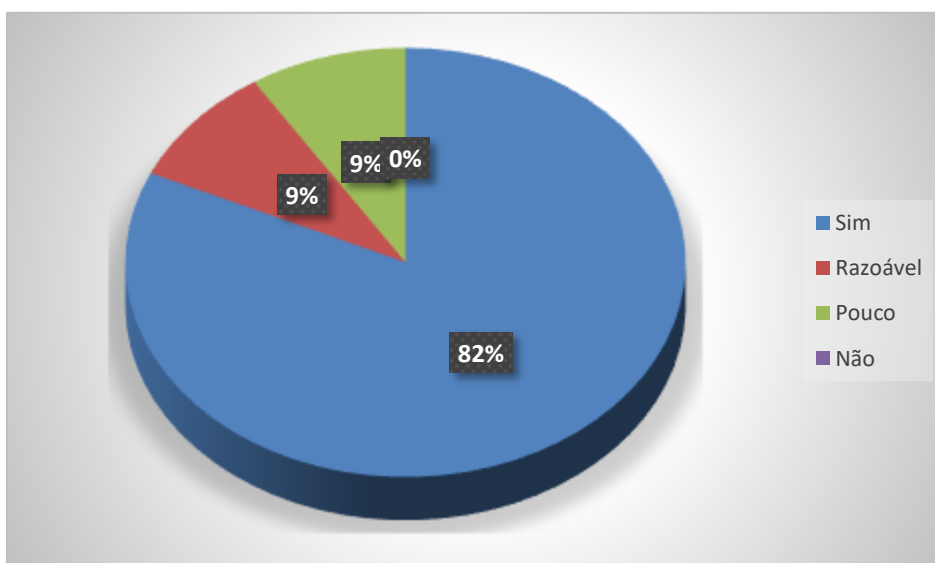
participaram ativamente na aula experimental. Durante a aula, esses alunos visualizaram algo novo, interagiram uns com os outros, e discutiram suas ideias. Dessa maneira, a participação dos mesmos contribuiu para que a aula tornasse mais interessante e atrativa.

Dessa forma, as atividades experimentais “possibilita a cada aluno uma interação com as montagens e instrumentos específicos, ao mesmo tempo em que podem trocar ideias e responsabilidades entre eles” (FELIPAK et al., 2016, p.3).

Segundo Souza et al. (2013, p. 11), “os alunos gostam de ver cores, fumaças, movimentos, choques e explosões”. Assim experimentação assume o papel motivacional, pois através dela os alunos são instigados e incentivados a interagir ativamente. Os mesmos são familiarizados com os equipamentos e reagentes, desenvolvem habilidade como de observação, dessa forma participam na elaboração do pensamento científico e na construção de conceitos (PERON et al., 2016).

No gráfico a seguir mostra as respostas dos alunos quando questionados se foi possível observar e identificar o que estava ocorrendo durante a atividade experimental.

Gráfico 9- Respostas referente a Q3 “Foi possível observar e identificar o que estava ocorrendo durante a atividade experimental?”



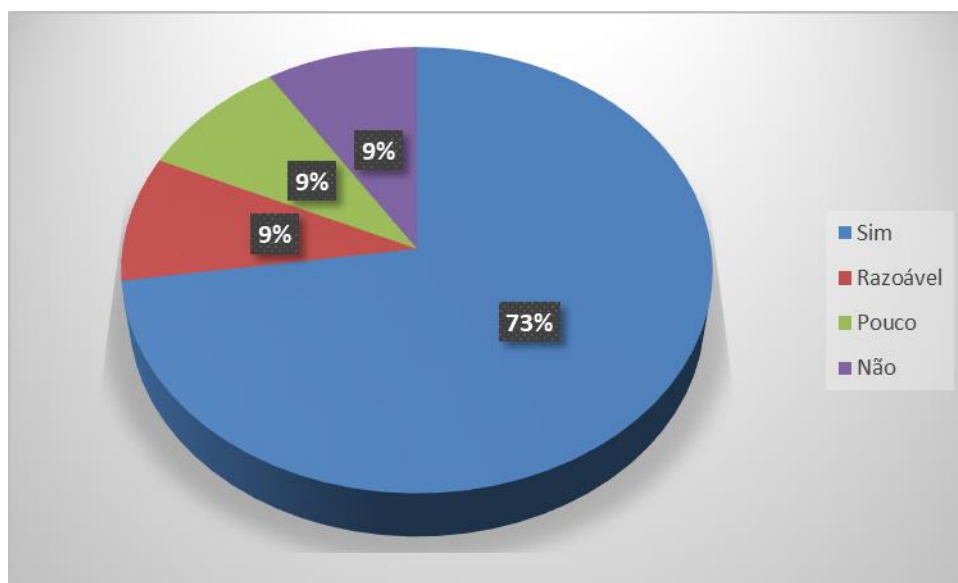
Fonte: Autoria Própria, 2022.

Analisando o gráfico, 82% responderam que “sim”, 9% “razoável” e 9% “pouco”. Isso mostra que quase todos os alunos conseguiram observar e identificar o que estava acontecendo durante a prática.

De acordo com os PCN+, é necessário que os alunos saibam reconhecer as transformações químicas, no estudo da Química além do conhecimento científico, é importante apresentar aos alunos a visão do mundo físico, pois a aprendizagem é facilitada quando se trabalha com exemplos reais e perceptíveis. Quando os conceitos são apresentados de forma isolada ou superficial, não permite a construção de uma ideia significativa e abrangente da transformação química (BRASIL, 2002).

No gráfico mostra em porcentagem as respostas dos alunos quando questionados se conseguiram relacionar a teoria com a prática.

Gráfico 10- Respostas referente a Q4 “Conseguiu relacionar a parte teórica do conteúdo com a parte prática?”



Fonte: Autoria Própria, 2022.

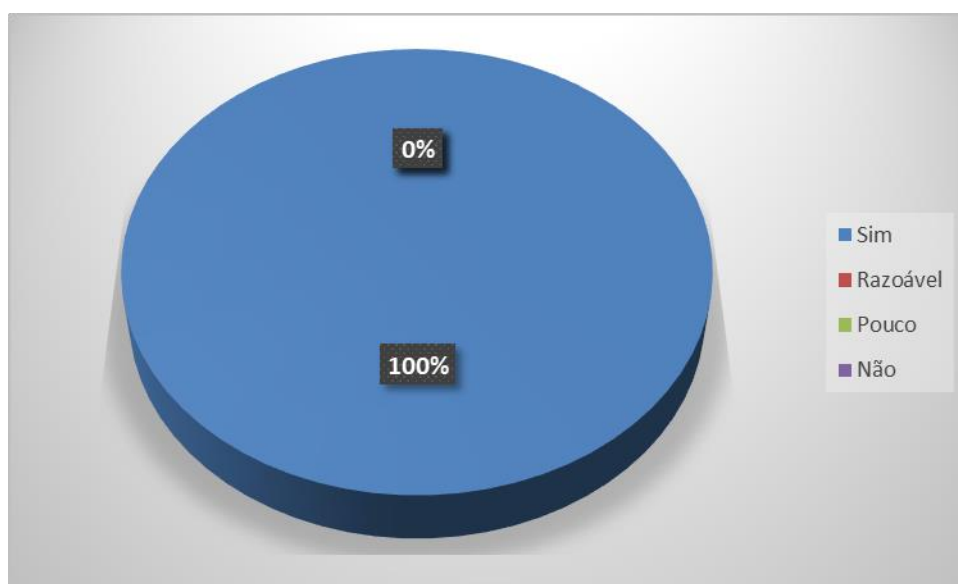
Como visto, 73% dos alunos responderam “sim”, 9% “razoável”, 9% “pouco”, e 9% “não”. Isso mostra que a maioria dos alunos conseguiram relacionar a teoria com a prática, logo os conteúdos de química devem ser abordados no qual teoria e pratica devem estar conectados um ao outro para uma melhor compreensão do conteúdo.

Segundo Wyzykowski et al. (2013), alguns elementos devem ser levados em consideração para compreender e realizar atividades experimentais, como:

[...] unir a teoria e a prática de modo que ambas dialoguem; pensar a importância do planejamento dessas aulas, bem como a contextualização do tema; primar por questionamentos durante o experimento que propiciem interações verbais entre os sujeitos de modo a ser produzido um diálogo formativo e conceitual; destinar um tempo posterior à atividade para a discussão com os alunos; solicitar ao grupo a produção de relatórios para diagnóstico da compreensão dos conteúdos/conceitos abordados e, por fim; é indispensável a reflexão do professor sobre o processo a fim de que possa investigar sua prática (WYZYKOWSKI et al., 2013 p. 99)

Na última pergunta, mostra em porcentagem as respostas dos alunos quando questionados se compreenderam melhor o conteúdo após a realização da prática.

Gráfico 11- Respostas referente a Q5 “Foi possível compreender melhor o conteúdo após a realização dos experimentos?”



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Como visto no gráfico, todos os alunos (100%) responderam que “sim”, isso mostra que a metodologia empregada é eficiente, pois os experimentos auxiliaram na compreensão do conteúdo. Tanto a teoria quanto a prática devem estar relacionadas, sendo que uma não pode estar dissociada da outra.

A experimentação é considerada como uma importante aliada no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de química, essa ferramenta pedagógica desperta o interesse dos alunos. Conforme Gonçalves; Comaru (2017), a motivação

é o fator principal nas ações de professores e alunos, pois além de despertar a curiosidade nesse processo, compõe um dos fatores determinantes nas ações de professores e alunos, pois estimula participação ativa dos mesmos.

Ferreira (2018), afirma que o emprego da experimentação associado às aulas expositivas, visa introduzir um assunto ou reforçar os conteúdos trabalhados na teoria. Para isso, é necessária a abordagem contextual da teoria com a prática para que os discentes possam visualizar a importância que conteúdos abordados tem para as suas vidas (SANTOS, 2014).

5 CONCLUSÃO

A experimentação na disciplina de Química é vista como uma importante ferramenta auxiliadora tanto para o professor quanto para o aluno no processo de ensino e aprendizagem. Porém, o Ensino de Química apresenta diversos desafios, devido a muitos fatores, principalmente a falta de infraestrutura e recursos didáticos nas escolas da rede pública de ensino. Dessa forma, a maioria das aulas acontecem de forma tradicional, no qual é abordado apenas a teoria, ou seja, o conteúdo é apenas repassado para os alunos, sem a participação ativa dos mesmos.

O método tradicional de ensino tem causado desinteresse aos alunos, pois os mesmos encontram-se desmotivados e sem atração pela disciplina, pois possuem dificuldades em compreender o conteúdo, que se encontra longe da realidade dos mesmos.

Através da aplicação dessa pesquisa, é possível averiguar que as aulas práticas podem ser realizadas mesmo que a escola não possui laboratório, os experimentos podem ser adaptados com materiais alternativos que tenham baixo custo e fácil acesso.

A metodologia aplicada nesse trabalho tem demonstrado eficaz no processo de ensino e aprendizagem, pois envolve os alunos através de atividades práticas desenvolvidas na própria sala de aula, sendo possível relacionar teoria/prática, facilitando na compreensão do conteúdo através da visualização dos fenômenos.

Após análise dos resultados, e também da postura participativa dos alunos durante a realização dos experimentos, conclui-se que as atividades experimentais mesmo aplicadas em sala de aula, com materiais alternativos encontrados no dia a dia, tem contribuído de forma significativa, potencializando a aprendizagem no conteúdo de química.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Edmilson de Sousa. Proposta de atividades experimentais para o entendimento de conceitos de cinética química. 2015.
- ASSUMPÇÃO, Mônica Helena MT et al. Construção e adaptação de materiais alternativos em titulação ácido-base. *Eclética Química*, v. 35, n. 4, p. 133-138, 2010.
- AZEVEDO, Cylla Nathana Nascimento. Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de química: uma revisão integrativa. 2021.
- BARBOSA, Maria Gerlâne Lemos et al. **Cinética química**: análise de livros didáticos de química do PNLD 2018. 2018.
- BARROS, M. C. M. S., BRITO, M. I. M. S., GUEDES, J. S. Educação a distância: A relevância do uso da tecnologia a favor da educação. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 10, 2017, Aracajú. Anais eletrônicos... Aracajú: ENFOPE, 2017, p. 1-11. Disponível em: Acesso em: 13 jul.2022
- BATISTA, Jhonnata de Sousa. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de cinética química. 2016.
- BRASIL, MEC. SEB. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEB, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais; MÉDIO, Ensino. orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, v. 32, 2002.
- BROWN, T L.; H. E.; BURSTEN, B. E; BURDGE, J. R. **Química**: a ciência central. 9ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005
- CAVASINI, Raquel. Atividades experimentais no processo de ensino aprendizagem em química. 2020.
- DA COSTA, MARÍLIA LAYSE ALVES; DE ALMEIDA, ANDERSON SOARES; DOS SANTOS, ALDENIR FEITOSA. A falta de interesse dos alunos pelo estudo da química. 2016.
- DA SILVA, Airton Marques. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Rev. Quím. Ind**, v. 711, n. 7, 2011.
- DA SILVA, André Romero; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. METODOLOGIA INVESTIGATIVA NO ENSINO DA CINÉTICA QUÍMICA. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 9, n. 01, 2019.

DE LIMA, José Ossian Gadelha. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista espaço acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

DE SOUZA BATISTA, Jhonnata; GOMES, Maria Graças. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de Cinética Química. 2020.

DE SOUZA, Cristiano Henrique. A experimentação no ensino de química com a utilização de materiais alternativos e de baixo custo: consolidando a aprendizagem do conteúdo teórico com o cotidiano. 2014.

DOS SANTOS FERNANDES, Lucas; DA SILVA, Samyr Pessoa; CAMPOS, Angela Fernandes. Concepções alternativas de estudantes do Ensino Médio sobre cinética química. In: **Nuevos retos en la enseñanza de las ciencias**. Educación Editora, 2019. p. 75-80.

DOS SANTOS, Lucelia Rodrigues; DE MENEZES, Jorge Almeida. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

FELIPAK, D. K.; PEREIRA, M.; MULLER, R.; MUNARETTO, L.; AIRES, J. A. Como Vem Sendo Abordada a Experimentação em Artigos Científicos Brasileiros? In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), 2016, Florianópolis. Anais [...] Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ), 2016.

FERREIRA, Marcos Vinícios da Silva et al. Contribuições das atividades experimentais investigativas no ensino de química da educação básica. 2018.

FERREIRA, M. V. S. Contribuições das atividades experimentais investigativas no ensino de Química da Educação Básica. Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul (Trabalho de Conclusão de Curso). Caçapava do Sul, 2018.

FREIRE, Marcelo Moreira. Experimentos de química orgânica com materiais acessíveis, alternativos e de baixo custo. 2020.

FELTRE, Ricardo. **Química**: vol. 2. 6ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIBIN, B.G.; FERREIRA, L.H. A formação inicial em Química baseada em conceitos representativos por meio de modelos mentais. **Química Nova**, v. 8, n. 33, p. 1809-1814, 2010.

GONÇALVES, N. T. L. P.; COMARU, M. W. A experimentação em Química no contexto das escolas estaduais de ensino médio do município de Viana - Espírito

Santo. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

GUEDES, Luciano Dias Dos Santos et al. Experimentos com materiais alternativos: sugestão para dinamizar a aprendizagem de eletromagnetismo. 2017.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Enciclopédia dos municípios Brasileiros. XXIX Volume. Rio de Janeiro, 1957. p.179-181. IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo demográfico 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/aroeiras-do-itaim/panorama>. Acesso em: dezembro de 2021.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química Geral**. 5ª. ed-reformulada. São Paulo: Saraiva, 2006

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.

MARTINS, S. O., SERRÃO, C. R. G., SILVA, M. D. B. O Uso de simuladores virtuais na Educação Básica: Uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de Química. **Revista Ciências & Ideias**. v.11, n.1, p. 216-233, 2020.

MOREIRA, A. C. S. Uma visão Vygotskyana das atividades experimentais de física publicadas em revistas de ensino de ciências. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2011.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do. Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática—como elaborar TCC**. Brasília: Thesaurus, 2016.

NOVAES, F. J. M. et al. Atividades experimentais simples para o entendimento de conceitos de cinética enzimática: *Solanum tuberosum* – uma alternativa versátil. **Química Nova na Escola**. v. 35. n. 1. p. 27 – 33. 2013

OLIVEIRA, Leon dos Santos. Passado, presente e futuro do ensino de química no Brasil: um ensaio acadêmico. 2017.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite; **Química na abordagem do cotidiano**, volume 1, 4ª edição, ed moderna, São Paulo, 2006.

PERON, C.; BUSATTA, C. A.; MAURER, D. C. B.; ROSSETTO, E.; TIGGEMAN, H. M.; SARAIVA, G. M.; SILVEIRA, L. G.; BALESTRIN, P.; OTT, V. P. M. O uso da experimentação como estratégia didáticopedagógica para o ensino de química. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), 2016, Florianópolis. Florianópolis. Anais [...]. Sc: Ed/sbq, 2016. 8 p.

PITANGA, Ângelo Francklin et al. Pensar a experimentação no ensino de química: experimentos adaptados com materiais de fácil aquisição. 2019.

PROVDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, Tatiana C.; MENDONÇA, Paula CC; MOZZER, Nilmara B. Interações Argumentativas no Ensino de Química a partir de um texto histórico. **43volume**, 2021.

REIS, Martha. **Química**. Vol 2, 2ª ed. Ed ática, São Paulo, 2016.

RIBEIRO, Emanuelle Estevão Viana. Desenvolvimento de material didático-pedagógico: difundindo a química de maneira acessível. 2021.

ROMANOWSKI, J. P. **Formação e profissionalização docente**. 3. ed. Curitiba: Ibpex, 2007.

SANTOS, Wildson e MOL, Gerson. **Química cidadã**. Vol 2, 3ª ed. Ed AJS, São Paulo, 2016.

SILVA, Antonio Denilson Leandro da; VIEIRA, Elizabeth do Rosário; FERREIRA, Wagner Pinheiro. Percepção de alunos do ensino médio sobre a temática conservação dos alimentos no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo cinética química. **Educación química**, v. 24, n. 1, p. 44-48, 2013.

SILVA, R.R.; MACHADO, P.L.F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In. SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O.A. (Ed). Ensino de Química em Foco. Ijuí: Unijuí; 231–265, 2010.

SCHNETZLER, R. P., Alternativas didáticas para a formação docente em química. In: DALBEN, A. et al. (Coords.). Coleção didática e prática de ensino. Belo Horizonte: Autêntica, 2010

TEIXEIRA, Josabeth Bezerra et al. Atividades experimentais no ensino de química na educação de jovens e adultos-EJA-na Escola Estadual Duque de Caxias: um olhar para o cotidiano. 2019.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, E. do E. S. Compreendendo concepções de experimentação e docência em Ciências: narrativas da formação inicial. In: GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, E. do E. S. Ensino de Biologia: construindo caminhos formativos. Curitiba: Prismas, 2013.

APÊNDICE A-PLANO DE AULA

Escola: Unidade Escolar São José Professor(a): Alane Feitosa de Macêdo Disciplina: Química Série/ Turma/ Turno: 3º ano/ Tarde Duração da aula: 50 min
--

Tema
Cinética Química e os fatores que influenciam na velocidade das reações químicas.
Objetivos
Objetivo geral Ministrar o conteúdo de Cinética Química de forma dialogada, expositiva e contextualizada.
Objetivos específicos ✓ Explorar como ocorre as reações químicas; ✓ Apresentar a teoria das colisões; ✓ Identificar como diversos fatores influenciam na velocidade das reações;
Conteúdo
✓ Conceitos de Cinética Química; ✓ Teoria das Colisões; ✓ Fatores que influenciam na velocidade das reações (temperatura, superfície de contato, concentração dos reagentes, uso de catalisadores)
Metodologia
Aula expositiva, dialogada e contextualizada.
Recursos Utilizados
✓ Quadro; ✓ Piloto; ✓ Livros; ✓ Notebook; ✓ Data Show;
Avaliação

Aplicação de questionários.

Referencias

SANTOS, Wildson e MOL, Gerson. Química cidadã. Vol. 2, 3ª ed. Ed AJS, São Paulo, 2016.

APÊNDICE B-ROTEIRO EXPERIMENTAL

ATIVIDADE EXPERIMENTAL I

Parte A

MATERIAIS

- Comprimidos efervescentes;
- 2 copos transparentes de 100mL;
- Água em temperatura ambiente;
- Almofariz e pistilo;

PROCEDIMENTO

1. Triture um comprimido, transformando em pó bem fino.
2. Coloque a mesma quantidade de água nos dois copos.
3. Simultaneamente, adicione em um copo o comprimido em pó que foi triturado; e em outro copo, o comprimido inteiro sem triturar.
4. Observe e anote.

Parte B

MATERIAIS

- Copos transparentes de 100 mL;
- 3 comprimidos efervescentes;
- Água fria;
- Água quente;
- Água em temperatura ambiente;

PROCEDIMENTO

1. Coloque a água fria num copo, mais ou menos até a metade do seu volume.

2. Coloque a mesma quantidade de água em temperatura ambiente, em outro copo.
3. No terceiro copo, coloque a mesma quantidade de água quente (não fervente).
4. Adicione, simultaneamente, um comprimido efervescente em cada copo.
5. Observe e anote o que aconteceu.

Parte C

MATERIAIS

- 3 Comprimidos efervescentes;
- 2 copos transparentes de 100mL;
- Água temperatura ambiente;

PROCEDIMENTO

1. Coloque a mesma quantidade de água nos dois copos.
2. Adicione simultaneamente um comprimido num copo, e dois em outro copo.
3. Observe e anote.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL II

MATERIAIS

- Uma batata crua;
- Uma batata cozida;
- Água oxigenada 10 volumes;
- 2 pires;

PROCEDIMENTO

- Em um pire coloque um pedaço da batata crua; e no outro pire, batata cozida;
- Coloque três gotas de água oxigenada em cada pedaço e observe.

APÊNDICE C- INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Questionário 1: avaliação diagnóstica

1) Qual a suas principais dificuldades encontradas na disciplina de Química?

2) Qual metodologia é aplicada com mais frequência durante as aulas de Química?

- ☐ Aulas teóricas.
☐ Aulas experimentais.
☐ Aulas teóricas e aulas experimentais.
☐ Outra.

3) A escola dispõe de laboratório?

- ☐ Sim.
☐ Não.

4) As aulas práticas são realizadas em qual ambiente?

Questionário 2: avaliação do conteúdo (pré e pós teste)

1) O que você entende por Cinética Química?

2) Você já observou e identificou a existência de reações químicas no seu dia a dia?

- ☐ Sim.

() Não.

3) Quando se dispõe de dois comprimidos efervescentes; um em forma de pastilha (normal), e o outro triturado (pó), e cada um é colocado em dois copos de água na mesma quantidade. Observa-se que o comprimido triturado se dissolve mais rápido que o comprimido não triturado. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- () Temperatura;
- () Superfície de contato;
- () Uso de catalisadores;
- () Concentração dos reagentes;

4) Quando você se dispõe de três comprimidos efervescentes; um comprimido é colocado num copo de água em temperatura ambiente, outro comprimido é colocado num copo de água gelada, e outro num copo de água quente. Observa-se que o comprimido se dissolve mais rápido no copo que contém água quente. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- () Temperatura;
- () Superfície de contato;
- () Uso de catalisadores;
- () Concentração dos reagentes;

5) Quando você coloca a mesma quantidade de água em dois copos; e adiciona simultaneamente um comprimido num copo, e dois em outro copo. Observa-se que a reação ocorre de forma mais rápida no copo que contém dois comprimidos. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- () Temperatura;
- () Superfície de contato;
- () Uso de catalisadores;
- () Concentração dos reagentes;

6) Quando você coloca nos pires; um pedaço de batata crua e um pedaço de batata cozida, em seguida é aplicado três gotas de água oxigenada em cada pedaço. Observa-se que a reação acontece apenas no pedaço de batata

crua. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- ☐ Temperatura;
- ☐ Superfície de contato;
- ☐ Uso de catalisadores;
- ☐ Concentração dos reagentes;

Questionário 3: avaliação da metodologia

1) Após a prática experimental, a sua percepção sobre Química mudou? Por quê?

2) As atividades experimentais desenvolvidas na sala de aula despertaram o seu interesse pela disciplina e pelo conteúdo?

- ☐ Sim.
- ☐ Razoável.
- ☐ Pouco.
- ☐ Não.

3) Foi possível observar e identificar o que estava ocorrendo durante a atividade experimental?

- ☐ Sim.
- ☐ Razoável.
- ☐ Pouco.
- ☐ Não.

4) Conseguiu relacionar a parte teórica do conteúdo com a parte prática?

- ☐ Sim.
- ☐ Razoável.
- ☐ Pouco.
- ☐ Não.

5) Foi possível compreender melhor o conteúdo, após a realização dos experimentos?

() Sim.

() Razoável.

() Pouco.

() Não.

APÊNDICE D- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa denominada **“EXPERIMENTOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA”**. Esta pesquisa tem como objetivo **avaliar o uso de experimentos com materiais alternativos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Cinética Química**.

O motivo pelo qual é relevante realizar essa pesquisa é que **devido às dificuldades presenciadas no ensino de química na maioria das escolas da rede pública, surgiu o interesse em realizar aulas práticas com experimentos que possam ser reproduzidos dentro da sala de aula, utilizando materiais de fácil aquisição, mas que tem a mesma utilidade dos materiais do laboratório convencional. Sendo este um método eficaz quando utilizado de forma correta, pois possibilita aos alunos o contato com a prática e com situações reais do cotidiano**.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. **A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você poderá ser identificado apenas na apresentação do trabalho por imagens**. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, ler etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

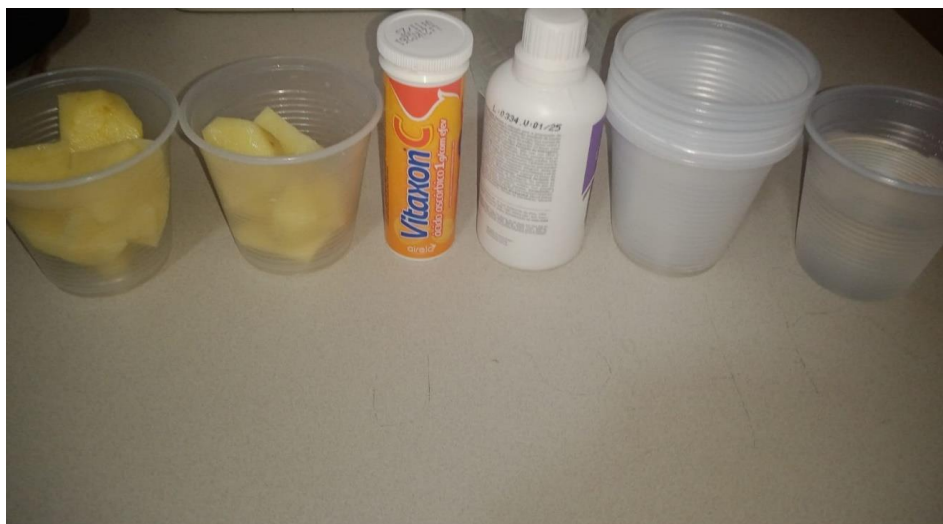
Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Picos- PI, ____ de _____ de 20____

Assinatura do aluno ou responsável

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE E- FOTOS DOS EXPERIMENTOS



Fonte: Autoria Própria, 2022.



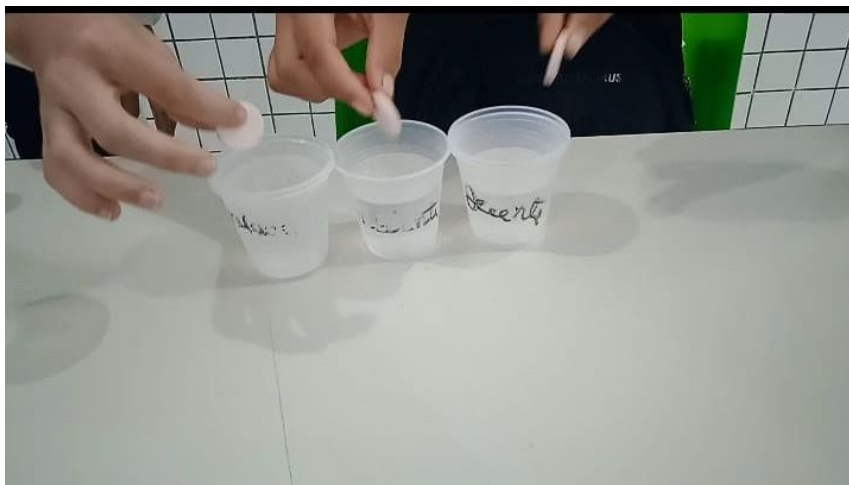
Fonte: Autoria Própria, 2022.



Fonte: Autoria Própria, 2022.



Fonte: Autoria Própria, 2022.



Fonte: Autoria Própria, 2022.



Fonte: Autoria Própria, 2022.



Fonte: Autoria Própria, 2022.



Fonte: Autoria Própria, 2022.



Fonte: Autoria Própria, 2022.