


**EXPLORANDO A CINÉTICA QUÍMICA COM SABOR: UMA ABORDAGEM
EXPERIMENTAL COM SALADA DE FRUTAS**

**EXPLORING CHEMICAL KINETICS WITH FLAVOR: AN EXPERIMENTAL APPROACH
USING FRUIT SALAD**

**EXPLORANDO LA CINÉTICA QUÍMICA CON SABOR: UN ENFOQUE EXPERIMENTAL
CON ENSALADA DE FRUTAS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n7-121>

Data de submissão: 09/06/2025

Data de publicação: 09/07/2025

Mirele Alves Cassimiro

Graduação em Licenciatura em Química
Instituto Federal do Sertão Pernambucano
E-mail: mirele_cassimiro@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6739-3193>
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4707400252313493>

Maria José de Matos Carvalho

Graduação em Licenciatura em Química
Instituto Federal do Sertão Pernambucano
E-mail: mariajosematos2014@outlook.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3969-4120>
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2747745163168980>

Florisvaldo Clementino Santos Filho

Mestrado em Química - UFSCar
Universidade Federal do Piauí - Centro de Educação Aberta e Distância
E-mail: florisvaldosantos@ufpi.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2435-7851>
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/6033248350460741>

Lee Marx Gomes de Carvalho

Mestre em Química - UFPI
Instituto Federal do Ceará
Email: lee.marx@ifce.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3412-8785>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7367298043215777>

Leanne Silva de Sousa

Doutorado em Química Inorgânica - UFPI
Instituto Federal do Piauí
Email: leannesilva@ifpi.edu.br
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6699468921628794>

Francisco Renan Clementino Santos
Graduação em Licenciatura em Química
Universidade Federal do Piauí
Email: renancsantos04@gmail.com
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7904320620576515>

Vicente de Sousa Marques
Mestrado em Química - UFPI
Instituto Federal do Maranhão
Email: vsmarques7@gmail.com
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5207456836481494>

Arthur Francisco de Paiva Alcântara
Doutorado em Ciências - UNICAMP
Instituto Federal do Piauí
Email: arthur.alcantara@ifpi.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0521-0627>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1573475808376813>

RESUMO

Este estudo descreve uma experiência didática que destaca a importância das práticas experimentais no ensino de Cinética Química. Realizada com estudantes do 2º ano do Curso Técnico Integrado do IFSertãoPE – *Campus* Ouricuri, a atividade consistiu na preparação de salada de frutas, orientada por bolsistas do PIBID. Apesar dos desafios de integrar teoria e prática, a proposta despertou grande interesse e participação dos alunos. O experimento possibilitou a compreensão concreta de conceitos como área de superfície, temperatura, ação de catalisadores e oxidação, favorecendo a aprendizagem por meio da observação e da análise crítica. Os resultados indicam que metodologias ativas e contextualizadas fortalecem o processo de ensino-aprendizagem, aproximando o conteúdo científico da realidade dos estudantes.

Palavras-chave: Atividade prática. Conservação de alimentos. Metodologia de ensino. Cinética Química.

ABSTRACT

This study describes a didactic experiment that highlights the importance of experimental practices in teaching Chemical Kinetics. Conducted with second-year students of the Integrated Technical Course at IFSertãoPE – Ouricuri Campus, the activity consisted of preparing fruit salad under the guidance of PIBID scholarship students. Despite the challenges of integrating theory and practice, the proposal sparked great interest and participation among the students. The experiment enabled a concrete understanding of concepts such as surface area, temperature, the action of catalysts, and oxidation, promoting learning through observation and critical analysis. The results indicate that active and contextualized methodologies strengthen the teaching-learning process by bringing scientific content closer to students' reality.

Keywords: Practical activity. Food preservation. Teaching methodology. Chemical kinetics.

RESUMEN

Este estudio describe una experiencia didáctica que destaca la importancia de las prácticas experimentales en la enseñanza de la Cinética Química. Realizada con estudiantes de segundo año del

Curso Técnico Integrado del IFSertãoPE – Campus Ouricuri, la actividad consistió en la preparación de ensalada de frutas, guiada por becarios del PIBID. A pesar de los desafíos de integrar teoría y práctica, la propuesta despertó gran interés y participación de los alumnos. El experimento permitió una comprensión concreta de conceptos como el área de superficie, la temperatura, la acción de los catalizadores y la oxidación, favoreciendo el aprendizaje a través de la observación y el análisis crítico. Los resultados indican que las metodologías activas y contextualizadas fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, acercando el contenido científico a la realidad de los estudiantes.

Palabras clave: Actividad práctica. Conservación de alimentos. Metodología de enseñanza. Cinética química.

1 INTRODUÇÃO

A Química desempenha papel fundamental em diversos setores da sociedade, como saúde, alimentação, energia e meio ambiente. Seus avanços possibilitam a criação de medicamentos, fertilizantes, materiais inovadores e tecnologias sustentáveis (Atkins & de Paula, 2023). Entre suas áreas, a Cinética Química destaca-se por estudar as velocidades e mecanismos das reações, sendo essencial para processos industriais, conservação de alimentos e mitigação de impactos ambientais. Apesar de sua importância, o ensino desse tema enfrenta desafios devido à complexidade dos conceitos e à abstração teórica (Bain & Towns, 2016).

Nos últimos anos, estratégias de ensino inovadoras, como simulações computacionais, metodologia PBL (do inglês *Problem-Based Learning*) e atividades experimentais, vêm sendo adotadas para tornar o aprendizado de Cinética mais acessível (Sweeder *et al.*, 2019; Cecato, 2020; Marzabal *et al.*, 2018). Tais enfoques buscam não apenas melhorar a compreensão conceitual, mas também desenvolver habilidades de pensamento crítico e trabalho em equipe (Sevian & Talanquer, 2014; Stroumpouli & Tsaparlis, 2022).

A conexão entre Cinética Química e áreas aplicadas, como a conservação de alimentos, reforça a relevância do tema. A degradação da vitamina C em sucos de frutas, por exemplo, impacta diretamente a qualidade nutricional dos produtos (Nisha *et al.*, 2004), enquanto o ajuste de parâmetros cinéticos pode otimizar a absorção de nutrientes em frutíferas (De Paula *et al.*, 2021). Explorar esses contextos torna o aprendizado mais significativo e facilita a integração da Química ao currículo educacional (Hardy *et al.*, 2021).

Compreender a percepção dos estudantes é essencial para aprimorar as práticas de ensino. Muitos consideram a Cinética Química um tema difícil, especialmente pela dificuldade em conectar teoria e prática (Nakhleh, 1992; Chiu, 2007). No entanto, exemplos cotidianos e aplicações industriais aumentam o interesse e o engajamento dos alunos (Justi, 2002). A forma de avaliação também influencia: práticas que valorizam a reflexão e a aplicação dos conceitos são mais eficazes do que avaliações centradas apenas na memorização (Black & Wiliam, 1998). Tecnologias educacionais, como simulações e laboratórios virtuais, contribuem para tornar conceitos abstratos mais concretos (Suits & Sanger, 2013).

Outro fator determinante é a formação contínua dos professores. Programas que incentivam práticas pedagógicas inovadoras e a integração de conhecimentos interdisciplinares favorecem um ensino de Química mais conectado à realidade (Yore, Hand & Florence, 2004). Nesse cenário, a conservação de alimentos apresenta-se como uma aplicação prática da Cinética Química no ensino, aumentando o engajamento dos alunos ao conectar teoria e prática (Ferreira *et al.*, 2018).

O ensino de Química também deve estimular a reflexão crítica sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA), valorizando o conhecimento científico como um processo histórico e humano permeado por interesses e ideologias (Pérez, 2012, p. 33).

A experimentação destaca-se como estratégia eficaz, promovendo aprendizagem ativa e permitindo a observação direta dos fatores que influenciam a velocidade das reações (Fin & Uhmman, 2023). A escolha adequada de experimentos, considerando as concepções dos estudantes, potencializa a construção do conhecimento (Marzabal *et al.*, 2018):

“Os critérios propostos para seleção de experimentos podem orientar decisões dos instrutores no tratamento da cinética química, integrando o domínio pedagógico e disciplinar. Instrutores podem usar os critérios descritos para melhorar o ensino decisões em termos de experimentos e estratégias de ensino que apoiariam melhor a aprendizagem dos alunos” (Marzabal *et al.*, 2018, p. 1248).

Além disso, o uso de tecnologias modernas, como sensores de temperatura e pH, favorece a coleta e análise em tempo real, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular para o uso de recursos digitais no ensino.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) também se mostra promissora, ao estimular a resolução de situações reais, integrando conhecimentos prévios e promovendo habilidades analíticas e colaborativas (Silva Júnior & Silva, 2015; Sales & Batinga, 2017).

Diante dessas considerações, este trabalho propõe um recurso pedagógico baseado na experimentação, utilizando a preparação de salada de frutas em potes como abordagem para introduzir conceitos fundamentais de Cinética Química. A atividade visa facilitar a compreensão dos fatores que influenciam a velocidade das reações e ressaltar a aplicabilidade da Química no cotidiano dos estudantes.

2 METODOLOGIA

Este trabalho, de natureza qualitativa e empírica, busca compreender fenômenos sociais a partir de dados coletados da realidade observada. A pesquisa qualitativa considera o conjunto de condições em que os fenômenos ocorrem, buscando captar a totalidade e a complexidade da situação estudada (Creswel & Poth, 2018).

Este estudo utilizou uma abordagem experimental para ensinar conceitos de Cinética Química por meio de uma atividade com salada de frutas em potes. O objetivo foi facilitar a compreensão dos fatores que influenciam a velocidade das reações, como superfície de contato, temperatura e catalisadores. A atividade foi aplicada por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação

à Docência (PIBID) a estudantes do 2º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico de Edificações do Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *Campus Ouricuri*.

A atividade experimental foi aplicada em uma turma de 28 alunos para revisar conteúdos de Cinética Química e desenvolver competências e habilidades como fazer inferências e formular hipóteses sobre as possíveis reações químicas que ocorrem no processo de conservação das saladas de frutas nos potes, além de proporcionar uma visão mais contextualizada dos fatores que afetam o aumento ou a diminuição da velocidade dessas reações. Buscou-se avaliar a eficácia dessa estratégia no entendimento dos conceitos.

A metodologia foi dividida em três etapas: apresentação do projeto, prática no laboratório e discussão das atividades. Na fase de apresentação do projeto, foram revisados os conceitos de Cinética Química e sua conexão com a atividade experimental de salada de frutas no pote. Essa revisão incluiu tópicos como superfície de contato, temperatura e catalisadores, abordados por meio de uma breve aula expositiva e dialogada, com o apoio de recursos visuais. Depois, foi explicado o procedimento experimental (Quadro 1), a preparação das frutas e os cuidados necessários para garantir a segurança e a precisão dos experimentos.

Quadro 1: Roteiro experimental fornecido aos alunos.

GUIA PARA ATIVIDADES PRÁTICAS	
INTRODUÇÃO A Química estuda a constituição da matéria e as reações químicas. Nesta prática, vamos explorar a Cinética Química através de algo irresistível: uma salada de frutas! Essa receita simples e deliciosa também é um investimento em saúde e bem-estar. Para garantir que nossas frutas permaneçam frescas e saborosas, vamos descobrir juntos os segredos da conservação. Ao compreender como os processos químicos influenciam a qualidade das frutas, vamos nos aprofundar nos conceitos científicos de forma prática e envolvente!	
OBJETIVO Nosso objetivo é explorar os conceitos da Cinética Química por meio da preparação/conservação de uma salada de frutas. Essa prática oferece uma oportunidade única para aplicar os conhecimentos teóricos em um contexto real, promovendo uma compreensão mais profunda de sua importância no cotidiano.	
Utensílios <ul style="list-style-type: none"> • Potes grandes e pequenos • Colheres • Panelas • Esprededor de frutas • Facas 	Ingredientes <ul style="list-style-type: none"> • Frutas: Laranja, Goiaba, Maçã, Banana, Abacaxi, Manga • Calda: Suco de laranja
PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL Preparação das Primeiras Saladas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Higienize cuidadosamente os materiais e as frutas. 2. Corte as frutas em cubos de diferentes tamanhos. 3. Em potes de vidro ou plástico com tampa, adicione as frutas mais firmes primeiro e em seguida as de consistência mais frágil. 4. Prepare a calda de laranja e adicione a algumas das porções de salada de frutas. 5. Em alguns potes, adicione peróxido de hidrogênio (H₂O₂) às frutas. Preparação das Segundas Saladas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Repita os mesmos procedimentos das primeiras saladas, mas desta vez deixe os potes sem tampa. 	
OBSERVAÇÃO E ANOTAÇÕES	

Faça anotações detalhadas sobre suas observações, incluindo os tempos de início e término das reações observadas, bem como quaisquer variações na velocidade de oxidação entre os diferentes grupos experimentais. Após a conclusão do experimento, reúna-se com sua equipe para discutir os resultados. Cada grupo deverá apresentar suas observações e hipóteses sobre os fatores que influenciaram a velocidade das reações químicas observadas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para avaliar a eficácia da atividade, foram aplicados questionários antes e após a prática, com perguntas objetivas e subjetivas, visando medir o progresso na assimilação dos conceitos de Cinética Química. As questões abordaram três áreas principais:

- I. **Conhecimento Prévio:** O primeiro bloco de perguntas foi focado nos conceitos básicos do conteúdo, como os fatores que afetam a velocidade das reações. Esse conjunto de questões tinha o objetivo de avaliar o nível inicial de conhecimento dos participantes.
- II. **Experiência Prática:** O segundo bloco de indagações avaliou a clareza das instruções fornecidas, o nível de envolvimento dos participantes e a percepção da relação entre o experimento e a teoria estudada. Esse conjunto de perguntas buscou entender a experiência direta dos participantes com a atividade.
- III. **Avaliação Pós-Atividade:** O terceiro bloco de questões investigou a internalização dos conceitos de Cinética Química após a realização da atividade experimental.

Por fim, os alunos foram convidados a responder a um questionário avaliativo para expressar suas opiniões sobre a estratégia didática empregada. O instrumento abordou diversos aspectos da metodologia (Quadro 2) e incluiu um espaço aberto para sugestões adicionais e comentários sobre a experiência vivenciada.

Quadro 2: Questionário de avaliação da estratégia didática.

Perguntas	Concordo Fortemente	Concordo	Concordo Parcialmente	Não Tenho Certeza	Não Concordo e Dificultou a Aprendizagem
A atividade proposta contribui para uma melhor compreensão do conteúdo?					
Você indicaria essa proposta para outros conteúdos de química?					
A prática tornou a aula mais motivadora e dinâmica?					
Após a prática, você se sente mais preparado para resolver questões sobre cinética química?					
A integração da aula prática seguida após a explicação com exemplos do dia a dia favoreceu sua aprendizagem?					

Fonte: Elaborado pelos autores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Antes da atividade, a maioria dos alunos demonstrava uma compreensão básica dos conceitos de Cinética Química, mas encontravam dificuldades em aplicar termos como "superfície de contato", "temperatura" e "catalisadores", a situações práticas. No entanto, durante a apresentação do projeto, os alunos mostraram-se bastante envolvidos e participativos, motivados para a execução da proposta. Os recursos visuais, como *slides* e o uso do quadro branco, contribuiu para manter o foco dos alunos. O formato dialogado da aula favoreceu que os estudantes praticassem ativamente, fazendo perguntas e compartilhando suas próprias experiências. Muitos alunos demonstraram curiosidade ao relacionar o conteúdo teórico com a atividade prática que seria realizada no laboratório.

A explicação do procedimento experimental, incluindo a preparação das frutas e os cuidados com a segurança e a precisão dos experimentos, foi recebida com atenção e seriedade. Os alunos anotaram as instruções, demonstrando comprometimento com a atividade. A clareza na apresentação das etapas do experimento foi essencial para assegurar que os estudantes compreendessem as técnicas e medidas de segurança, reforçando o rigor científico. Esse ambiente propício ao aprendizado colaborativo criou uma base sólida para a execução bem-sucedida da atividade experimental.

subsequente. A disposição dos alunos para aprender e sua interação constante durante a apresentação foram fundamentais para promover uma compreensão mais profunda da temática trabalhada. A abordagem cuidadosa e envolvente garantiu que os estudantes estivessem bem-preparados para a fase experimental, facilitando a integração entre teoria e prática de maneira funcional e significativa.

3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O engajamento dos alunos foi evidente, refletido no interesse em compreender as razões por trás das observações feitas. Eles participaram ativamente das discussões, registraram os resultados e formularam hipóteses. Além de observar os resultados, os alunos discutiram e analisaram as causas das variações, desenvolvendo habilidades essenciais para a investigação científica e o aprendizado contínuo.

A observação da oxidação das frutas cortadas em diferentes tamanhos revelou aos estudantes o efeito da superfície de contato (Figura 1). As frutas em pedaços menores apresentaram mudança de coloração mais cedo do que as frutas em pedaços maiores. Esse resultado foi consistente em todos os grupos experimentais. Isso ocorre porque o aumento da superfície de contato entre a fruta e o oxigênio acelera as reações de oxidação, confirmando a teoria de que o aumento da superfície de contato facilita a interação entre as moléculas, resultando em uma maior velocidade das reações químicas (Atkins & de Paula, 2023).

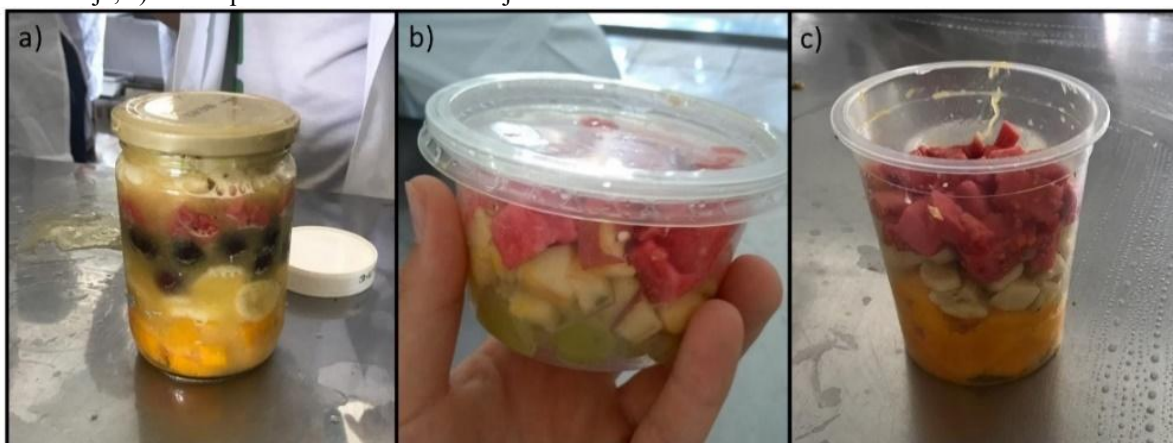
Figura 1: Discentes cortando frutas em diversos tamanhos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Além das frutas terem sido cortadas em diferentes tamanhos, algumas foram armazenadas em potes abertos e outras em potes fechados (Figura 2). Este arranjo experimental ofereceu informações valiosas sobre como a exposição ao oxigênio e a restrição do fluxo de ar afetam a velocidade da oxidação nas frutas. As frutas armazenadas em potes abertos oxidaram mais rápida e visivelmente devido à presença contínua de oxigênio (Cerqueira *et al.*, 2017). A limitação de oxigênio dentro dos potes fechados resultou em uma preservação mais prolongada da aparência original das frutas. Os alunos perceberam de forma clara como a fator superfície de contato, discutido na teoria, e as condições ambientais podem ser controladas para influenciar a velocidade das reações.

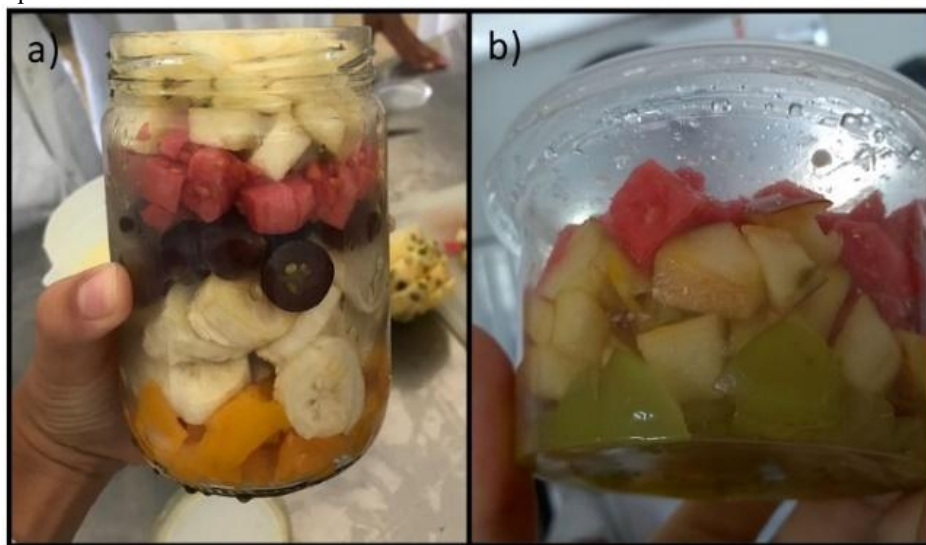
Figura 2: Condições de armazenamento das saladas de frutas: a) pote tampado e com calda de laranja; b) tampado e sem calda de laranja; c) destampado e sem calda de laranja.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os alunos visualizaram que a temperatura influencia a velocidade de degradação dos pedaços de frutas, notando que aquelas armazenadas à temperatura ambiente perdem a consistência mais rapidamente que as refrigeradas (Figura 3). Discutiram como a temperatura afeta a velocidade de oxidação, a qualidade e a aparência das frutas, relacionando isso à energia cinética e à frequência das colisões, corroborando o que aprenderam na teoria (Atkins & de Paula, 2023). Demonstraram curiosidade sobre os mecanismos subjacentes às observações feitas, o que aprofundou a compreensão das aplicações práticas dos conceitos teóricos, incentivando-os a refletir sobre como o controle da temperatura pode ser utilizado para modificar e controlar processos químicos.

Figura 3: Efeito da temperatura no armazenamento das saladas de frutas: a) pote armazenado na geladeira; b) pote armazenado à temperatura ambiente.



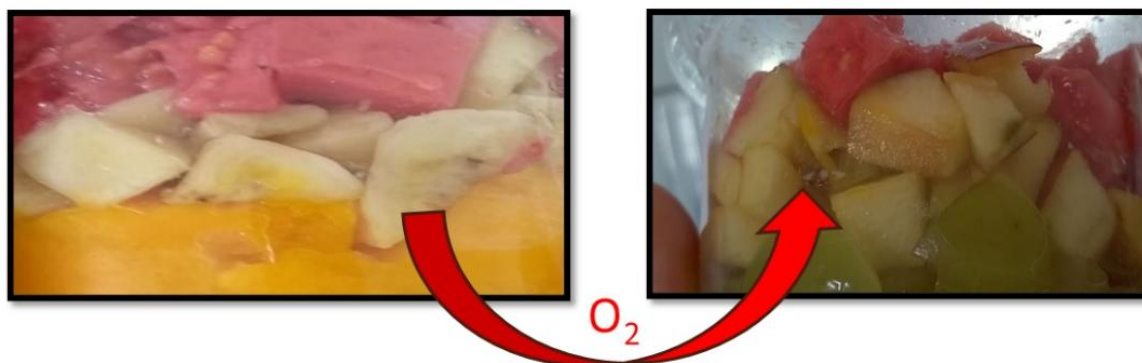
Fonte: Elaborado pelos autores.

Os alunos puderam observar que a adição de calda de laranja ajuda a conservar a qualidade das frutas na salada. O suco de laranja, rico em ácido cítrico e ácido ascórbico (vitamina C), atua como agente antioxidante. Frutas como maçãs e bananas são particularmente suscetíveis à oxidação enzimática, que provoca o escurecimento indesejado. Os antioxidantes inibem a ação das enzimas polifenoloxidasas responsáveis pelo escurecimento das frutas, preservando sua aparência e qualidade sensorial por mais tempo (Jang & Moon, 2011).

A acidez do suco de laranja também ajuda a preservar o sabor e a textura das frutas, retardando a degradação celular. O ácido cítrico possui propriedades antimicrobianas que ajudam a inibir o crescimento de patógenos, contribuindo para uma maior segurança alimentar e prolongando a vida útil do produto (Al-Rousan *et al.*, 2018). Além dos benefícios para a conservação, a vitamina C também desempenha um papel importante na saúde humana, oferecendo vantagens nutricionais adicionais à salada de frutas (Huang *et al.*, 2000).

Os alunos notaram que o H_2O_2 é especialmente relevante em frutas cortadas, onde a área de superfície exposta ao ar é maior (Figura 4). Também observaram seu impacto em frutas coloridas e se questionaram qual a razão. Durante sua decomposição, o H_2O_2 forma radicais livres, como o radical hidroxila ($OH\cdot$), que iniciam reações de oxidação nos compostos orgânicos das frutas, acelerando a decomposição dos pigmentos naturais, alterando sua cor e aparência. Essas observações ajudaram os alunos a entenderem como os catalisadores aceleraram reações químicas, confirmando conceitos teóricos.

Figura 4: Escurecimento enzimático das frutas causado pela ação do catalisador.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Nos potes onde foi adicionado H_2O_2 , a oxidação das frutas ocorreu mais rapidamente em comparação com os potes onde essa substância não foi adicionada. Este experimento ilustra como o catalisador age: o peróxido de hidrogênio diminui a energia de ativação necessária para a reação de oxidação, pois sua decomposição libera oxigênio dentro do pote, devido à ação de enzimas como a catalase, um catalisador biológico presente em frutas como maçãs, bananas e peras. A catalase desempenha um papel importantíssimo na proteção celular, catalisando a decomposição do H_2O_2 nos produtos não prejudiciais água e oxigênio (Mhamdi *et al.*, 2010). Também pode ser discutido com os estuantes que adicionar H_2O_2 a uma salada de frutas pode ter efeitos tanto positivos quanto negativos, dependendo da concentração. Por um lado, ele pode preservar o frescor, inibindo microrganismos e reduzindo a oxidação natural graças às suas propriedades antimicrobianas. Já em concentrações elevadas, pode alterar o sabor e a textura, tornando-as menos agradáveis por causa da oxidação excessiva (Shehata *et al.*, 2021).

A avaliação da estratégia didática foi realizada por meio de questionário, com perguntas focadas em aspectos pedagógicos e motivacionais (Figura 5). Os dados obtidos a partir das respostas revelam que a atividade prática foi bem recebida: 50% dos alunos concordaram fortemente que ela contribuiu para compreensão do conteúdo, enquanto os outros 50% apenas concordaram. Nenhum aluno selecionou as opções "concorda parcialmente", "não tenho certeza" ou "não concorda e dificultou a aprendizagem". Esse resultado indica uma percepção unânime sobre a eficácia da prática no entendimento dos conceitos abordados. A uniformidade nas respostas positivas sugere que a atividade prática foi capaz de engajar os alunos de maneira significativa, proporcionando uma compreensão mais profunda e concreta do conteúdo.

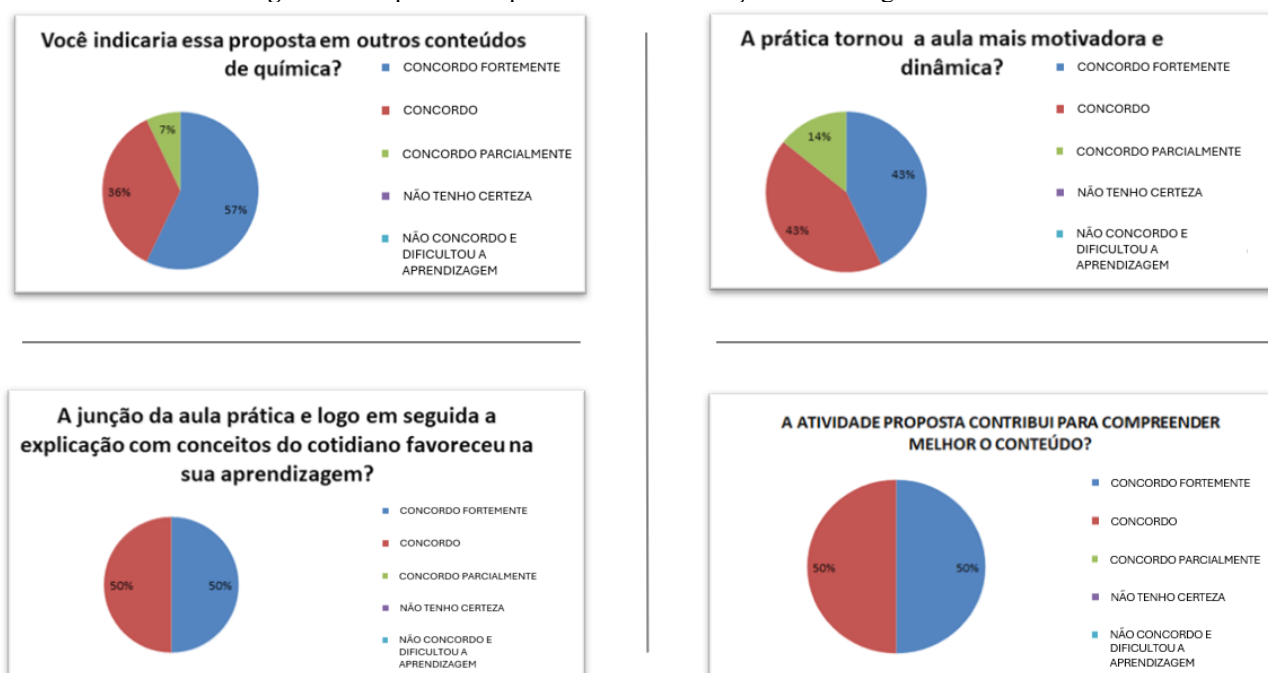
Quanto a indicar a proposta para outros conteúdos de química, 57% dos alunos concordaram fortemente, 36% concordaram e 7% concordaram parcialmente. Ninguém respondeu negativamente. A maioria dos alunos acredita que a abordagens semelhantes podem ser replicadas com sucesso a

diferentes conteúdos, ampliando assim seu potencial pedagógico. A ausência de respostas negativas reforça a confiança dos alunos na iniciativa, destacando seu valor educacional e sua capacidade de adaptação a outras disciplinas.

A motivação dos alunos também foi avaliada e os resultados foram positivos: 43% dos alunos concordaram fortemente que a prática tornou a aula mais dinâmica, 43% concordaram e 14% concordaram parcialmente. Novamente, não houve respostas negativas. Esses resultados indicam que a atividade prática foi eficaz em aumentar a motivação, tornando a aula mais envolvente e participativa. A motivação é um fator chave no processo de aprendizagem, pois alunos motivados tendem a se engajar mais nas atividades e a desenvolver maior interesse pelo conteúdo. A percepção positiva dos alunos em relação à motivação sugere que a atividade prática foi bem-sucedida em criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e estimulante.

A última questão avaliou se a integração da aula prática, após a explicação com exemplos do cotidiano, favoreceu a aprendizagem. Metade dos alunos concordou fortemente e a outra metade concordou com essa afirmação. Não houve respostas que indicassem desacordo parcial ou total. Os resultados indicam a eficácia de uma abordagem abrangente, que teoria contextualizada e prática, facilitando a assimilação e destacando a aplicabilidade de conceitos científicos no cotidiano. Essa combinação ajuda os alunos a construírem um entendimento mais sólido e significativo do conteúdo, tornando o aprendizado mais relevante e duradouro.

Figura 5: Respostas do questionário de avaliação da estratégia didática.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados destacam a importância de metodologias que combinem teoria e prática. A atividade de salada de frutas no pote demonstrou ser uma ferramenta eficaz para o ensino de Cinética Química, aumentando a motivação dos alunos e favorecendo a aprendizagem por meio da contextualização. A totalidade das respostas positivas indica que essa abordagem pode ser adaptada para outros conteúdos de química e, possivelmente, outras disciplinas científicas. Além disso, a ausência de respostas negativas ou parcialmente negativas em todas as questões sugere que a atividade prática não apenas foi eficaz, mas também bem recebida pelos alunos. Esse é um ponto crucial, pois indica que a metodologia utilizada foi acessível e compreensível, independentemente do nível de conhecimento prévio do conteúdo.

A experimentação no ensino de Química tem um papel fundamental na educação científica. Através de atividades experimentais, os estudantes têm a oportunidade de vivenciar o método científico, testando hipóteses e observando diretamente os fenômenos químicos. Essa abordagem ativa e contextualizada tornando o aprendizado mais significativo e envolvente, conforme afirma Alarcon e colaboradores (2023):

A aplicação de abordagens pedagógicas baseadas na investigação permite o desenvolvimento de habilidades de pesquisa e a construção de conhecimento científico. Quando combinada com estratégias de ensino eficazes, essa abordagem permite a modelagem das leis e teorias do mundo com a realidade, tornando a ciência mais acessível (Alarcon *et al.*, 2023, p. 1).

Dessa forma, a experimentação reforça o conhecimento teórico e desenvolve habilidades críticas e investigativas essenciais para a formação cientistas e cidadãos conscientes. O uso dessas atividades no ensino de ciências tem sido amplamente recomendado, pois essas oferecem oportunidades para que os alunos explorem conceitos de maneira ativa e interativa o que pode ajudar a tornar princípios teóricos complexos mais tangíveis e compreensíveis. No caso específico deste trabalho, a atividade de salada de frutas no pote se mostrou bem-sucedida em cumprir esses objetivos.

É importante destacar que a motivação dos alunos é um componente essencial no processo de aprendizagem. A motivação também influencia a disposição dos alunos para participar de atividades futuras e para se envolver de maneira mais profunda com o material trabalhado. Os resultados deste estudo sugerem que a atividade prática tem potencial pedagógico eficaz por aumentar a motivação dos alunos. A contextualização teórica com exemplos do cotidiano ajuda os alunos a perceberem a relevância dos conceitos científicos em suas vidas diárias. Essa abordagem pode, ainda, desenvolver habilidades de pensamento crítico, uma vez que os alunos são incentivados a aplicar conceitos teóricos a situações reais.

4 CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que a estratégia pedagógica para o ensino de conceitos básicos de Cinética Química utilizando uma atividade prática de salada de frutas no pote facilitou a compreensão da teoria e aumentou o engajamento e a motivação dos alunos. O experimento permitiu aos estudantes visualizarem como superfície de contato, temperatura e catalisadores influenciam a cinética reacional. A observação do efeito das diferentes condições experimentais na oxidação reforçou a importância da experimentação no ensino de ciências. Além disso, o comprometimento dos alunos durante a execução da atividade e nas discussões subsequentes evidenciou uma assimilação mais profunda dos conteúdos.

A análise dos questionários revelou uma percepção positiva dos alunos em relação à atividade. As respostas indicaram que a metodologia foi considerada positiva para o domínio do conteúdo e potencialmente replicável em outros tópicos de química e disciplinas científicas. A ausência de respostas negativas ou parcialmente negativas reforça a eficácia da abordagem prática integrada à teoria, evidenciando seu valor educacional.

A atividade prática elevou a motivação dos alunos, fator crucial para o aprendizado. A interação dinâmica e a aplicação da teoria em exemplos do cotidiano facilitaram a internalização dos conteúdos e tornaram o ambiente de estudo mais estimulante. Diante dos resultados positivos obtidos, recomenda-se a implementação de atividades semelhantes, que promovam aprendizado mais rico, facilitem a compreensão de conceitos complexos, estimulem o pensamento crítico e a aplicação do conhecimento em situações reais.

AGRADECIMENTOS

Ao PIBID/CAPES pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

- AL-ROUSAN, W. M.; OLAIMAT, A. N.; OSAILI, T. M.; AL-NABULSI, A. A.; AJO, R. Y.; & HOLLEY, R. A. Use of acetic and citric acids to inhibit *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella* Typhimurium and *Staphylococcus aureus* in tabbouleh salad. *Food Microbiology*, v. 73, p. 61-66, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.01.001>.
- ATKINS, P. W.; DE PAULA, J.; KEELER, J. Atkins' physical chemistry. Oxford university press, 2023.
- BAIN, K.; TOWNS, M. H. A review of research on the teaching and learning of chemical kinetics. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 17, n. 2, p. 246-262, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1039/C5RP00176E>.
- BLACK, P.; WILIAM, D. Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, v. 5, n. 1, p. 7-74, 1998. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/0969595980050102>.
- CECATO, M. B. Uso de estratégia de aprendizagem baseada em projeto (project based learning–pjb) para ensino de cinética química e reatores homogêneos. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 39, 2020. DOI: <http://10.37702/REE2236-0158.v39p230-238.2020>.
- CERQUEIRA, M. A.; PINHEIRO, A. C.; RAMOS, O. L.; SILVA, H.; BOURBON, A. I.; VICENTE, A. A. Advances in food nanotechnology. In: *Emerging nanotechnologies in food science*. Elsevier, 2017. p. 11-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-42980-1.00002-9>.
- CHIU, M. H. A national survey of students' conceptions of chemistry in Taiwan. *International Journal of Science Education*, v. 29, n. 4, p. 421-452, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500690601072964>.
- CRESWELL, J. W.; POT, C. N. Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches. Sage publications, 2016.
- URDANIVIA ALARCON, D. A.; TALAVERA-MENDOZA, F.; RUCANO PAUCAR, F. H.; CAYANI CACERES, K. S.; MACHACA VIZA, R. Science and inquiry-based teaching and learning: a systematic review. In: *Frontiers in Education*. Frontiers Media SA, 2023. p. 1170487. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1170487>.
- FERREIRA, L. O.; KRAISIG, A.; BRAIBANTE, M. E. F. Estudo de caso no ensino de química sobre a conservação dos alimentos. *Anais do 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*, Rio Grande-RS, 2017.
- FIN, J. G.; UHMANN, R. I. M. Reações Químicas no Ensino de Química: Compreensões por meio da Experimentação. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 9, n. 3, p. 128-139, 2023. DOI: <http://10.53003/redequim.v9i3.5713>.

HARDY, J. G.; SDEPANIAN, S.; STOWELL, A.F.; ALJOHANI, A. D.; ALLEN, M.J.; ANWAR, A.; BARTON, D.; BAUM, J. D.; BIRD, D.; BLANEY, A.; BREWSTER, L.; CHENELER, D.; EFREMOVA, O.; ENTWISTLE, M.; ESFAHANI, R. Z.; FIRLAK, M.; FOITO, A.; FORCINITI, L.; GEISSLER, S. A.; GUO, F.; HATHOUT, R. M.; JIANG, R.; KEVIN, P.; LEESE, D.; LOW, W. L.; MAYES, S.; MOZAFARI, M.; MURPHY, S. T.; NGUYEN, H.; NTOLA, C. H. M.; OKAFO, G.; PARTINGTON, A.; PRESCOTT, T. A. K.; PRICE, S. P.; SOLIMAN, S.; SUTAR, P.; TOWNSEND, D.; TROTTER, P.; WRIGHT, K. L. Potential for chemistry in multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary teaching activities in higher education. *Journal of Chemical Education*, v. 98, n. 4, p. 1124-1145, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01363>.

HUANG, D.; OU, B.; PRIOR, R. L. The chemistry behind antioxidant capacity assays. *Journal of agricultural and food chemistry*, v. 53, n. 6, p. 1841-1856, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf030723c>.

JANG, J. H.; MOON, K. D. Inhibition of polyphenol oxidase and peroxidase activities on fresh-cut apple by simultaneous treatment of ultrasound and ascorbic acid. *Food chemistry*, v. 124, n. 2, p. 444-449, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.06.052>.

JUSTI, R. Teaching and learning chemical kinetics. *Chemical education: Towards research-based practice*, p. 293-315, 2002.

MARZABAL, A.; DELGADO, V.; MOREIRA, P.; BARRIENTOS, L.; MORENO, J. Pedagogical content knowledge of chemical kinetics: Experiment selection criteria to address students' intuitive conceptions. *Journal of Chemical Education*, v. 95, n. 8, p. 1245-1249, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00296>.

NAKHLEH, M. B. Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of chemical education*, v. 69, n. 3, p. 191, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1021/ed069p191>.

NISHA, P.; SINGHAL, R. S.; PANDIT, A. B. A study on degradation kinetics of ascorbic acid in amla (*Phyllanthus emblica* L.) during cooking. *International journal of food sciences and nutrition*, v. 55, n. 5, p. 415-422, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1080/09637480412331321823>.

PAULA, B. V. D.; ROZANE, D. E.; MELO, G. W. B. D.; NATALE, W.; MARQUES, A. C. R.; BRUNETTO, G. Kinetic parameters estimation for increasing the efficiency of nutrient absorption in fruit trees. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 43, p. e-743, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-29452021743>.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. 2012.

SALES, A. M. V. M.; BATINGA, V. T. S. Sequência didática baseada na resolução de problemas para a abordagem de cinética química. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 6, p. 201-218, 2017.

SEVIAN, H.; TALANQUER, V. Rethinking chemistry: A learning progression on chemical thinking. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 15, n. 1, p. 10-23, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1039/C3RP00111C>.

SHEHATA, S. A.; ABDELRAHMAN, S. Z.; MEGAHEDE, M. M.; ABDELDAYM, E. A.; EL-MOGY, M. M.; ABDELGAHAWAD, K. F. Extending shelf life and maintaining quality of tomato fruit by calcium chloride, hydrogen peroxide, chitosan, and ozonated water. *Horticulturae*, v. 7, n. 9, p. 309, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae7090309>.

SILVA, A. D. L.; VIEIRA, E. R.; FERREIRA, W. P. 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.

DA SILVA JÚNIOR, G. A.; DA SILVA, M. G. L. Objeto de Aprendizagem para Abordar Conceitos de Cinética Química por meio de Resolução de Problemas. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 1, n. 1, p. 82-93, 2015.

STROUMPOULI, C.; TSAPARLIS, G. Chemistry students' conceptual difficulties and problem solving behavior in chemical kinetics, as a component of an introductory physical chemistry course. *Chemistry Teacher International*, v. 4, n. 3, p. 279-296, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1515/cti-2022-0005>.

SUITS, J. P.; SANGER, M. J. Dynamic visualizations in chemistry courses. In: *Pedagogic roles of animations and simulations in chemistry courses*. American Chemical Society, 2013. p. 1-13. DOI: <http://10.1021/bk-2013-1142.ch001>.

SWEEDER, R. D.; HERRINGTON, D. G.; VANDENPLAS, J. R. Supporting students' conceptual understanding of kinetics using screencasts and simulations outside of the classroom. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 20, n. 4, p. 685-698, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1039/C9RP00008A>.

URDANIVIA ALARCON, D. A.; TALAVERA-MENDOZA, F.; RUCANO PAUCAR, F. H.; CAYANI CACERES, K. S.; MACHACA VIZA, R. Science and inquiry-based teaching and learning: a systematic review. In: *Frontiers in Education*. Frontiers Media SA, 2023. p. 1170487. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1170487>.

YORE, L. D.; HAND, B. M.; FLORENCE, M. K. Scientists' views of science, models of writing, and science writing practices. *Journal of research in science teaching*, v. 41, n. 4, p. 338-369, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1002/tea.20008>.