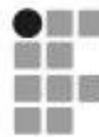




**PPGCITED**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO



**INSTITUTO FEDERAL**

Sul-rio-grandense

Câmpus

Pelotas - Visconde da Graça

**UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DA  
SALA DE AULA INVERTIDA PARA ABORDAR CONCEITOS  
DE CINÉTICA QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**



Antônio Carlos Vieira Tavares  
Rita Helena Moreira Seixas

## **Autores**

**Antônio Carlos Vieira Tavares**  
**Rita Helena Moreira Seixas**

## **Ficha Catalográfica**

T231e Tavares, Antônio Carlos Vieira  
Um estudo sobre a utilização da sala de aula invertida para abordar conceitos de Cinética Química no Ensino Médio / Antônio Carlos Vieira Tavares, Rita Helena Moreira Seixas. – 2024.  
14 f. : il.

Produto educacional (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós - graduação em Ciências e Tecnologias da Educação, 2024.

1. Tecnologias na educação. 2. Ensino de Química. 3. Sala de aula invertida. 4. Método de ensino. I. Seixas, Rita Helena Moreira (aut.). II. Título.

CDU: 378.046-021.68: 54

# CONTEÚDO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2 ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS.....</b>	<b>02</b>
2.1 Encontro 1, Explanação sobre a pesquisa e entrega do TCLE.....	02
2.2 Encontro 2, Questionário prévio p/avaliar conceitos adquiridos .....	02
2.3 Encontro 3, Aula abordando tópicos de cinética Química .....	03
2.4 Encontro 4, Visualização da sequência didática .....	03
2.5 Encontro 5, Questionário pós sequência didática.....	03
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>08</b>
<b>4 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>09</b>
<b>5 APÊNDICES.....</b>	<b>10</b>
5.1 Apêndice A - Termo Consentimento Livre Esclarecido - TCLE.....	10
5.2 Apêndice B: Questionários.....	11

# 1. INTRODUÇÃO

Caro leitor, este produto educacional é uma sequência didática e teve o objetivo de analisar em que medida uma intervenção didática baseada em atividades experimentais construídas com material de baixo custo, utilizando a metodologia da sala de aula invertida, poderia ajudar a proporcionar uma aprendizagem significativa aos estudantes de uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual do interior do Estado do Rio Grande do Sul.

A análise completa dos resultados dessa pesquisa está mostrada na dissertação produzida no curso de Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na educação do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – Campus CaVG, localizado em Pelotas, Rio Grande do Sul.

Atividade experimentais com materiais de baixo custo promove maior acessibilidade, tornando as atividades mais acessíveis aos estudantes e as instituições de ensino, e faz uma conexão com a realidade, pois ao utilizar materiais simples, os estudantes podem relacionar os experimentos ao seu cotidiano, tornando a aprendizagem mais contextualizada e aplicável. A Sala de Aula Invertida incentiva os estudantes a revisarem o conteúdo antes da aula, promovendo a autonomia e permitindo que a aula seja mais interativa e focada em atividades práticas, assim como promove discussões em sala de aula, esclarecimento de dúvidas a aplicação prática do conhecimento.

A metodologia da Sala de Aula Invertida e as atividades práticas aumentam o engajamento dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem ativa que vai além da mera memorização.

Para tanto, organizamos o presente produto educacional em 5 encontros.

# 2.1 ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS

A experimentação é uma atividade pedagógica que pode gerar um aprendizado eficaz, mas o importante é saber montar e fazer a aplicação dessa atividade. De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), para ocorrer uma aprendizagem eficiente é relevante que o assunto em análise promova o interesse no aluno, de modo que ele sinta vontade de aprender e de conhecer o conteúdo a ser investigado. Com isso, a atividade de experimentação pode ser usada como uma proposta que articula o conhecimento que os alunos possuem com os novos conhecimentos, ajuda para assimilar informações, auxilia no processo de avaliação durante a aprendizagem e desenvolve uma estrutura de prosseguimento dos conteúdos.

## 2.1 Encontro 1, Explicação sobre a pesquisa e entrega do TCLE

Realizou-se uma explicação sobre o que tratava a pesquisa e de que forma ela seria desenvolvida, bem como foi salientada a importância da participação dos alunos nesse processo. Foram selecionados alunos que mostraram interesse em participar da pesquisa, bem como da sua disponibilidade, e perguntado se todos tinham acesso à internet em casa pelo celular ou notebook, e, no caso, todos responderam afirmativamente e a eles foi distribuído o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para que levassem para os pais para, se eles estivessem de acordo, assinassem.

## 2.2 Encontro 2, Questionário prévio para avaliar conceitos adquiridos

Em um segundo encontro, analisou-se os conhecimentos que os alunos haviam adquirido no primeiro ano do ensino médio e também na revisão feita no início do ano relacionada aos conceitos de reações químicas. Foi distribuído um questionário prévio para que eles respondessem as questões envolvendo o assunto reações, para ver se eles tinham conhecimento sobre reações, citando exemplos e analisando se eles tinham condições de entender se as reações químicas poderiam ser aceleradas ou retardadas e se tinha algum fator que pudesse fazer isso.

## 2.3 Encontro 3, Aula abordando tópicos de Cinética Química

Em seguida, em um terceiro encontro, foi explicado sobre como eles fariam para acessar o link onde se encontravam os experimentos, o que eles deveriam observar e entender, e repetir a visualização se fosse preciso para que o entendimento ficasse o mais claro possível. Foi dada uma aula sobre cinética química abordando tópicos, mas não entrando em detalhes sobre os fatores que influenciavam a velocidade das reações.

## 2.4 Encontro 4, Visualização da sequência didática

Em casa, eles assistiram a sequência didática através dos celulares e notebooks. No experimento 1 foi tratado o fator concentração; no experimento 2 o fator temperatura; e no experimento 3 o fator superfície de contato – todos instigadores do tema sobre a velocidade das reações.

O primeiro vídeo possibilitou uma reflexão sobre como a concentração afeta a velocidade de uma reação, onde no copo que continha mais vinagre a reação ocorreu de maneira mais rápida. Um aumento na concentração dos reagentes acelera a reação, pois haverá um maior número de partículas dos reagentes por unidade de volume, aumentando a probabilidade de ocorrerem colisões efetivas entre elas. Segundo a “Teoria das colisões”, para que uma reação se efetive é necessário que ocorram choques ou colisões eficazes entre os átomos dos reagentes. Assim, quando aumentamos a sua concentração haverá uma maior quantidade de moléculas presentes no sistema em um mesmo espaço, o que acarretará em aumento nas suas colisões em um mesmo intervalo de tempo e, conseqüentemente, uma maior probabilidade de ocorrerem choques efetivos ou eficazes. O vídeo do Experimento 1 pode ser acessado no endereço eletrônico:

<https://www.youtube.com/watch?v=8M2mDL0JhyUGt=192s>

## 2.4 Encontro 5, Visualização da sequência didática

Em sala de aula, cada estudante respondeu a outro questionário, após a sequência didática, para avaliar os conhecimentos adquiridos por eles durante a visualização dos vídeos relacionados a cada experimento e sobre se a pesquisa havia sido importante e se eles tinham aprendido de uma maneira melhor os conteúdos.

-

# Imagens do Primeiro Vídeo

Figura 1 – Concentração material

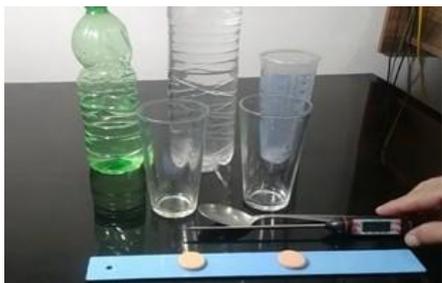


Figura 2 – Concentração passo 1



Figura 3 – Concentração passo 2



Figura 4 – Concentração passo 3



Figura 5 – Concentração passo 4



Figura 6 – Concentração passo 5



Figura 7 – Concentração passo 6



Fonte: Elaborado pelos autores

No segundo vídeo foi possível verificar a temperatura fazendo com que a reação acontecesse de maneira mais lenta, no comprimido se dissolvendo na água gelada e mais rápida no comprimido se dissolvendo na água quente. Isso ocorre porque a temperatura é uma medida da agitação térmica das partículas que compõem uma substância. Isso significa que se aumentarmos a temperatura, a agitação das moléculas também aumentará; e o contrário também é verdadeiro: com a diminuição da temperatura, a agitação das moléculas também diminuirá. Um aumento na agitação das moléculas faz com que elas se movimentem mais rapidamente, aumentando a probabilidade de se colidirem de forma efetiva e com maior frequência. Como resultado, os reagentes atingirão mais rapidamente o complexo ativado que é o estado intermediário entre os reagentes e os produtos de uma reação. Com o aumento da temperatura, ocorre um aumento da energia cinética média das moléculas, havendo uma distribuição dessa energia. Isso faz com que haja mais moléculas com energia suficiente para reagir, o que acarreta no aumento da velocidade da reação. O vídeo do experimento 2 pode ser acessado no endereço eletrônico:

<https://www.youtube.com/watch?v=ck5zMi3HCJAGt=33s>

### Imagens do Segundo Vídeo

Figura 8 – Temperatura material



Figura 9 – Temperatura passo 1



Figura 10 – Temperatura passo 2



Figura 11 – Temperatura passo 3



Figura 12 – Temperatura passo 4



Figura 13 – Temperatura passo 5



Fonte: Elaborado pelos autores

No terceiro vídeo, no comprimido com a superfície de contato maior, a velocidade de dissolução foi muito superior a do comprimido inteiro. Quanto maior a superfície de contato dos reagentes, maior será o número de colisões entre as moléculas, o que também aumenta a probabilidade de ocorrência de colisões efetivas. Isso significa que com uma superfície de contato maior, haverá mais partículas entrando em colisão e aumentará a probabilidade desses choques serem efetivos, ou seja, de resultarem na quebra das ligações dos reagentes e na formação de novas ligações, originando os produtos. Isso pode ser verificado se colocarmos um comprimido efervescente intacto em um copo com água, e em outro copo com água colocarmos um comprimido transformado em pó, observaremos que o que foi adicionado em pó reagirá bem mais rápido, pois os grãos oferecem maior superfície de contato com a água. O vídeo do experimento 3 pode ser acessado no endereço eletrônico:

<https://www.youtube.com/watch?v=uA1lz4E4ZjEGt=21s>

## Imagens Terceiro Vídeo

Figura 14 - Superfície de contato - Material



Figura 15 - Superfície Contato passo 1



Figura 16 – Superfície contato passo 2



Figura 17 – Superfície contato passo 3



Fonte: Elaborado pelos autores

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou mostrar que o processo ensino-aprendizagem desenvolvido através de uma sequência didática utilizando a sala de aula invertida como estratégia, é válida, uma vez que propicia aos estudantes uma nova maneira de aprender rompendo os paradigmas do método tradicional de ensinar, que ainda é grandemente utilizado nas escolas, é possível que os professores ministrem aulas com métodos que auxiliem no processo de ensinar mesmo sem dispor de recursos financeiros. Utilizar métodos alternativos é uma proposta que facilita a assimilação de conhecimentos, e utilizando-se de experimentos gravados em vídeos, as aulas ficam mais atraentes.

Houve bastante interesse e os alunos ficaram motivados a participar da presente pesquisa, havendo discussões acerca da metodologia empregada para explanar os conteúdos de cinética Química, sendo os resultados satisfatórios, visto que os alunos mencionaram além de terem gostado, que aprenderam mais facilmente os conteúdos.

Esperamos que esse trabalho sirva de reflexão sobre novas práticas de ensinar e sobre o necessário desenvolvimento de métodos que inovem nas metodologias, de forma de oportunizar a criação do conhecimento, encadeando o estudo de ciências e as necessidades dos alunos, sendo um momento deles ampliarem o conhecimento e obterem uma maior apropriação da linguagem Química.

Acreditamos que a discussão apresentada nesse estudo, possa servir de base para experiências futuras e que possa contribuir para a pesquisa no contexto da Educação Química.

## 4. REFERÊNCIAS

BERGMANN, J.; SAMS, A. Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. 1. reimp. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

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

MONTEIRO, I. G. S.; SALES, E. S.; LIMA, K. S. Experimentos em sala de aula: minimizando barreiras do ensino da Química. In: Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 7. Anais do VII EDUCON. Sergipe: UFS, 2013. p. 2-3.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (orgs.). Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. v. 2. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33.

OLIVEIRA, M. M. de. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. Petrópolis: Vozes, 2013.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGAO, R. M. R. Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p. 120-153.

VALADARES, E. C. Proposta de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. Química Nova na Escola, n. 13, 2001.

# 5. APÊNDICES

## 5.1 Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Projeto de Pesquisa - Instituição realizadora da pesquisa: IFSul – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – Campus Pelotas – Visconde da Graça

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: O objetivo desta pesquisa é verificar o aprendizado dos alunos com relação ao conteúdo de Cinética Química, da disciplina de Química da sua escola. Será utilizada uma sequência didática no modelo de sala de aula invertida, com experimentos utilizando materiais de baixo custo. Essa sequência didática são experimentos gravados em vídeos a serem assistidos pelos seus celulares ou notebooks, ou seja, os experimentos serão vistos através de vídeos, sem nenhum risco aos participantes. O procedimento de coleta de dados será a aplicação de questionários aos alunos do 2ª ano do Ensino Médio na disciplina de Química.

**GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO:** Você será esclarecido sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

**CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:** A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira.

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de identidade \_\_\_\_\_, responsável pelo menor \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Antônio Carlos Vieira Tavares - pesquisador

## 5.2 Apêndice B: Questionários

### QUESTIONÁRIO PRÉVIO:

Questão 1: O que são reações químicas?

Questão 2: Cite exemplos de reações químicas que ocorrem no dia a dia.

Questão 3: A velocidade das reações químicas podem ser aceleradas ou retardadas?

Questão 4: Existe algum fator que poderia acelerar uma reação química?

### QUESTIONÁRIO PÓS-VÍDEO:

Questão 1: Com relação ao experimento número 1, em qual copo a reação química dissolveu mais rapidamente o comprimido? Como você explica a velocidade da reação no copo escolhido por você, a reação ocorrer mais rapidamente?

Questão 2: Com relação ao experimento 2, em qual copo a reação química ocorreu mais rapidamente? Qual a explicação da velocidade da reação ocorrer diferente nos copos?

Questão 3: Com relação ao experimento 3, em qual copo a reação química ocorreu mais rapidamente? Qual a explicação da velocidade da reação ter acontecido mais rapidamente no copo escolhido por você?

Questão 4: O que você achou importante no método da sequência didática utilizado?

Questão 5: Como você descreve sua participação na pesquisa? O que foi importante para você?