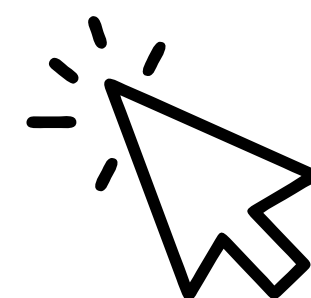


Guia Didático para Professores

EXPLORANDO A CINÉTICA QUÍMICA

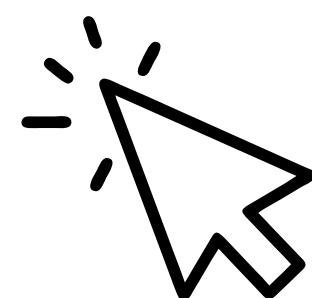


O potencial dos simuladores
computacionais pela metodologia POE

Dayanny Mayara Freitas Leite
Ana Cláudia Rodrigues de Melo

Guia Didático para Professores

EXPLORANDO A CINÉTICA QUÍMICA



O potencial dos simuladores
computacionais pela metodologia POE

Dayanny Mayara Freitas Leite
Ana Cláudia Rodrigues de Melo

Realização

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas -
Campus Manaus Centro
Diretoria de Pesquisa e Pós - Graduação (DIPESP)
Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI

Autoras

Dayanny Mayara Freitas Leite

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5588978038531361>

Email: dayanny.mayara@gmail.com

Ana Cláudia Rodrigues de Melo

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5944321508964046>

Email: ana.melo@ifam.edu.br

Diagramação

Dayanny Mayara Freitas Leite

Ficha catalográfica

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

L533e Leite, Dayanny Mayara Freitas.

Explorando a cinética química: o potencial dos simuladores computacionais pela metodologia POE / Dayanny Mayara Freitas Leite, Ana Cláudia Rodrigues de Melo. – Manaus, 2026.

33 p. : il. color.

Produto educacional oriundo da dissertação: Explorando a cinética química: Uma abordagem prática por meio de simuladores computacionais e da metodologia POE (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2026.
ISBN 978-65-83758-64-4

1. Cinética Química. 2. Aprendizagem Significativa. 3. Metodologia POE. 4. Simulador Computacional. 5. Sequência Didática I. Melo, Ana Cláudia Rodrigues de. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 540

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597

FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Guia didático para professores - Explorando a Cinética Química: O potencial dos simuladores computacionais pela metodologia POE.

ORIGEM DO PRODUTO

Dissertação intitulada "Explorando a cinética química: uma abordagem prática por meio de simuladores computacionais e da metodologia POE" desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

ÁREA DO CONHECIMENTO

Ensino.

PÚBLICO-ALVO

Professores de Química que atuam no Ensino Médio.

CATEGORIA DESTE PRODUTO

Guia didático/Instrucional.

FINALIDADE

Colaborar com a prática docente no ensino de Química, articulando a metodologia ativa POE e tecnologias digitais como estratégias para promover a aprendizagem significativa da Cinética Química no Ensino Médio.

ESTRUTURAÇÃO DO PRODUTO

Estruturado em seções que apresentam fundamentos teóricos, orientações metodológicas e uma sequência didática baseada na metodologia POE e no uso de simuladores computacionais PhET para o ensino de Cinética Química.

REGISTRO DO PRODUTO

Biblioteca Paulo Sarmiento do IFAM - Campus Manaus Centro.

DISPONIBILIDADE

Irrestrita e pública, preservando-se os direitos autorais, bem como a proibição do uso comercial do produto.

DIVULGAÇÃO

Em formato digital.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

Secretaria de Estado de Educação do Amazonas (SEDUC/AM).

IDIOMA:

Português.

CIDADE

Manaus.

PAÍS

Brasil.

ANO:

2026.

DEDICATÓRIA E AGRADECIMENTOS

Este guia é dedicado aos professores da educação básica que, mesmo diante dos desafios cotidianos, seguem acreditando no potencial transformador da escola e na potência da aprendizagem dos seus estudantes. Que este material possa servir como apoio à prática docente, inspirando caminhos investigativos, reflexivos e humanizados no ensino de Ciências.

Agradeço, primeiramente, ao meu esposo, Kaio Henrique, pelo apoio incondicional, pelo incentivo constante, pela força e pelo cuidado ao longo de toda a caminhada do mestrado. Sua presença tornou esse percurso possível.

Aos meus filhos, Ryan Nícolas e Arthur Henrique, que são minha motivação diária para seguir aprendendo, crescendo e buscando ser sempre melhor. Cada conquista carrega o amor e a inspiração que vocês me oferecem.

À minha família e aos amigos, pelo suporte, companheirismo e parceria durante esses dois anos, tornando os desafios mais leves e as conquistas mais significativas.

À CAPES, pelo amparo por meio da bolsa de estudos, fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

À minha orientadora, pelas contribuições, pela parceria e pelo acompanhamento cuidadoso ao longo do processo formativo e investigativo.

Ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) e ao Instituto Federal do Amazonas (IFAM), pela formação acadêmica proporcionada, pelo compromisso com a valorização da educação básica e pelas oportunidades de reflexão, investigação e aprimoramento da prática docente que tornaram possível a construção deste guia didático.

Aos estudantes participantes, que, com curiosidade, questionamentos e envolvimento, deram sentido a esta proposta e contribuíram diretamente para a construção deste material. Suas interações, produções e aprendizagens constituem a essência desta pesquisa.

RESUMO



O produto educacional intitulado “Guia Didático para Professores - Explorando a Cinética Química: O Potencial dos Simuladores Computacionais pela Metodologia POE” é fruto da pesquisa “Explorando a Cinética Química: Uma abordagem prática por meio de simuladores computacionais e da metodologia POE”, desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

O material destina-se a professores de Química do Ensino Médio, com o propósito de subsidiar o planejamento e a condução de aulas de Cinética Química fundamentadas em metodologias ativas, especialmente na metodologia POE (Prever, Observar e Explicar). A proposta está alinhada às competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), incentivando práticas investigativas, argumentativas e o uso de tecnologias digitais no ensino de Ciências da Natureza.

Busca-se incentivar o uso de tecnologias digitais acessíveis, como os simuladores PhET, de modo a tornar o ensino mais investigativo, interativo e significativo, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos e favorecendo a construção ativa de novos significados.

ABSTRACT



The educational product entitled “Teaching Guide for Teachers – Exploring Chemical Kinetics: The Potential of Computer Simulators through the POE Methodology” is the result of the research project “Exploring Chemical Kinetics: A Practical Approach through Computer Simulators and the POE Methodology”, developed within the framework of the Professional Master’s Program in Chemistry in National Network (PROFQUI) at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas (IFAM).

The material is intended for high school Chemistry teachers, with the purpose of supporting the planning and implementation of Chemical Kinetics lessons based on active learning methodologies, especially the POE methodology (Predict, Observe, and Explain). The proposal is aligned with the competencies and skills established by the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC), encouraging investigative practices, scientific argumentation, and the use of digital technology in Natural Science Education.

It also seeks to encourage the use of accessible digital technology, such as PhET simulators, in order to make teaching more investigative, interactive, and meaningful, valuing students’ prior knowledge and promoting the active construction of new meanings.



SOBRE AS AUTORAS

Dayanny Mayara Freitas Leite



Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e especialista em Metodologia para o Ensino de Ciências da Natureza. Atualmente é discente do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Atua profissionalmente como professora titular na Secretaria de Estado de Educação do Amazonas (SEDUC/AM).

Ana Cláudia Rodrigues de Melo

Licenciada e bacharel em Química pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), mestre em Química pela mesma instituição e doutora em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com área de concentração em Catálise e Petroquímica. Atualmente, atua como professora titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).





SUMÁRIO

Apresentação.....	10
Objetivos.....	11
Competências e habilidades da BNCC.....	12
O simulador.....	13
Metodologia POE.....	15
Aprendizagem significativa.....	17
A sequência didática.....	18
Sequência POE.....	21
Avaliação.....	29
Considerações finais.....	30
Referências.....	31

APRESENTAÇÃO

Prezado(a) docente,

O presente Guia Didático para Professores foi elaborado com o propósito de apoiar docentes do Ensino Médio na construção de práticas pedagógicas mais dinâmicas, investigativas e significativas no ensino de Química. Este material é resultado de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), e reflete o compromisso com a inovação e a qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

A proposta aqui apresentada busca integrar metodologias ativas, especialmente a metodologia POE (Prever, Observar e Explicar), ao uso de tecnologias digitais acessíveis, como os simuladores do PhET Colorado, favorecendo a aprendizagem significativa dos conceitos de Cinética Química. Ao valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e promover situações de investigação, observação e reflexão, o guia estimula o desenvolvimento da autonomia intelectual, do pensamento científico e da participação ativa dos alunos na construção do conhecimento.

Além disso, o material está alinhado às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente no que se refere ao desenvolvimento de competências e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ao incentivar a formulação de hipóteses, a análise de fenômenos químicos, a interpretação de resultados e a construção de explicações fundamentadas cientificamente.

O guia oferece aos professores uma ferramenta prática e teoricamente fundamentada, capaz de transformar o ensino tradicional em uma experiência mais interativa, contextualizada e conectada à realidade dos estudantes. Assim, pretende contribuir para o fortalecimento de práticas docentes que aproximem a Química do cotidiano dos alunos e promovam aprendizagens mais duradouras, críticas e significativas.

Boa leitura!



OBJETIVOS

Através deste material, buscamos oferecer:

Orientações didáticas



Para apoiar o professor no planejamento de aulas sobre Cinética Química, com instruções objetivas e aplicáveis à realidade escolar, promovendo a organização e a clareza no processo de ensino.

Estratégias Pedagógicas Inovadoras



Propõe o uso da metodologia ativa POE (Prever, Observar e Explicar) integrada a simuladores PhET, tornando o ensino mais investigativo, interativo e contextualizado com situações reais do cotidiano.

Recursos Digitais de Apoio



Disponibiliza sugestões de atividades práticas mediadas por tecnologia, favorecendo a compreensão dos fenômenos cinéticos e a construção de significados a partir da experimentação virtual.

Este Produto Educacional é mais do que um guia, é um convite à inovação na prática docente em Química. Sua proposta busca inspirar professores a integrar metodologias ativas e recursos digitais em sala de aula, promovendo uma aprendizagem significativa, prazerosa e acessível para todos os estudantes. Acreditamos que, por meio da investigação e da tecnologia, é possível transformar o ensino de Cinética Química em uma experiência dinâmica e transformadora.

Vamos juntos?



COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA BNCC

A presente sequência didática está alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente às competências e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ao promover práticas investigativas, argumentativas e o uso de tecnologias digitais no ensino de Química.

Competências específicas de Ciências da Natureza

Competência 1

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais ou coletivas que demandem o conhecimento científico e/ou tecnológico.

Competência 3

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza.

Habilidades

✓ EM13CNT101

Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam matéria e energia para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

✓ EM13CNT301

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema.

✓ EM13CNT302

Comunicar, para públicos variados, resultados de análises, pesquisas e experimentos, utilizando diferentes linguagens, representações e tecnologias digitais.



Fonte: imagem criada por inteligência artificial

O que são Simuladores virtuais ou computacionais?



Os simuladores computacionais são programas que utilizam de modelos matemáticos que replicam com bastante precisão as características de um sistema real. Por meio dele, é possível avaliar como diferentes variáveis influenciam o desempenho do sistema (Ehrlich, 1985 apud Gavira, 2003).

Esses recursos permitem a inserção de parâmetros variados, definidos tanto pelo professor quanto pelo próprio aluno, possibilitando a representação de diferentes situações dentro de um mesmo ambiente simulado (Jaime e Leonel, 2024).

Por que utilizá-lo nas aulas de Química?

Protagonismo

Possibilita uma participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem.

+ + +

Recursos visuais

Amplia o poder de observação e compreensão do fenômeno que está sendo trabalhado.

+ + +

Inovação

Proporciona aulas inovadoras, permitindo trabalhar na prática conceitos teóricos.

+ + +

Interatividade

Favorece o processo de ensino e aprendizagem interativo.

+ + +

Raciocínio crítico

Possibilidade de testar diferentes hipóteses e concretização de conceitos abstratos.

+ + +

Aprendizagem significativa

Propicia a interação entre conceitos novos e os já existentes na estrutura cognitiva dos alunos.

+ + +

(Aguiar, 2016; Camargos e Igreja, 2022).

Vamos entender?

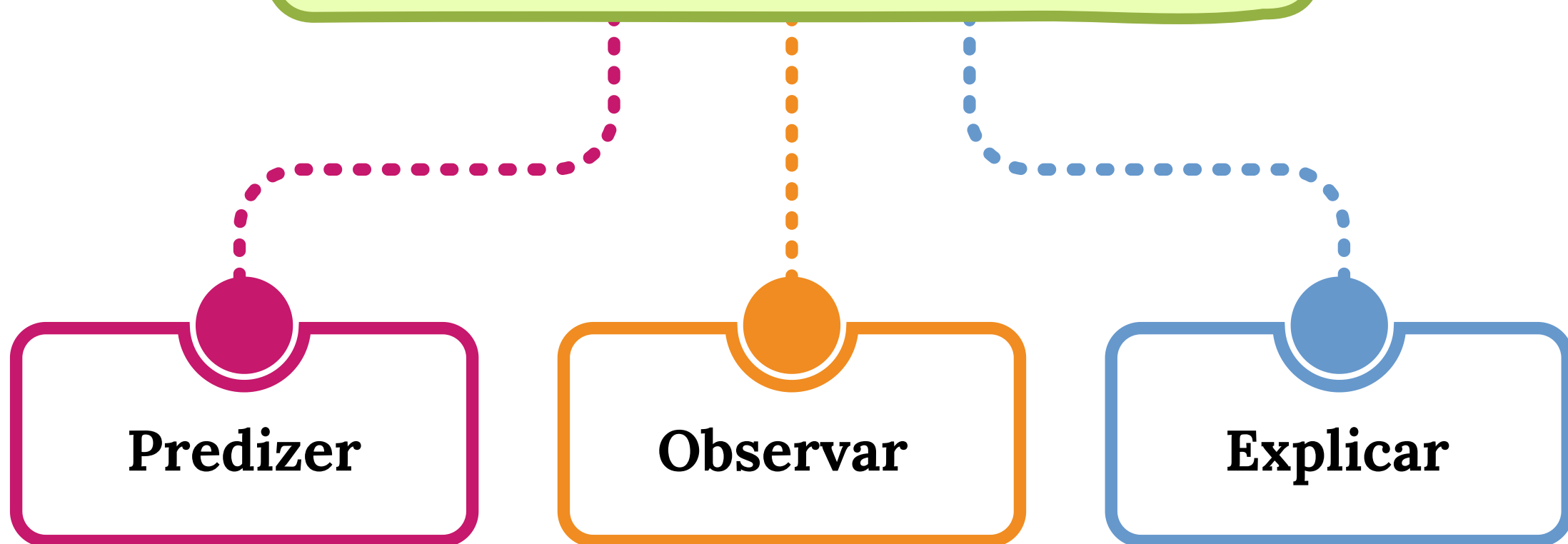
A metodologia POE, que significa Previsão, Observação e Explicação, foi desenvolvida por dois cientistas, Richard White e Richard Gunstone, na Universidade de Monash, na Austrália. É um método de essência construtivista, que traz a possibilidade de o aluno alcançar uma aprendizagem significativa, através de conflitos cognitivos gerados durante o processo (Fagundes; Sasaki, 2019; Leal; Lacerda; Menezes, 2023).



Ela utiliza em uma das suas etapas a demonstração de experimentos, simulações computacionais ou vídeos (Santos e Sasaki, 2015).

O objetivo principal dessa metodologia é promover um ambiente coletivo e investigativo no qual, por meio da observação e do debate amplo, os alunos são estimulados a assumirem uma postura crítica.

Etapas da metodologia POE



Vamos entender cada etapa?

Cancel

Ok



Etapas POE

Predizer

O professor inicia com uma proposta de problema a ser resolvido, fazendo com que os alunos reflitam e criem hipóteses a partir de seus conhecimentos prévios.

Observar

Nessa etapa é realizado o experimento, podendo ser prático ou virtual, onde é realizada a observação do fenômeno. Aqui o estudante realiza o confronto do que está sendo observado com suas previsões iniciais.

Explicar

Nesse momento o aluno tenta explicar o fenômeno observado, confrontando com as hipóteses que deram inicialmente. Aqui espera-se que aconteça a reorganização do conhecimento, a fim de estabelecerem relações entre a etapa observar e as hipóteses iniciais, a fim de compor uma resposta final.

Dica

O professor atua como mediador, sem oferecer respostas prontas, mas valorizando as dúvidas e o percurso investigativo do aluno.



Atenção professor(a)!

Professor, caso queira entender melhor sobre a metodologia POE, assista ao vídeo sugerido:



SAIBA MAIS

Vídeo:

Conheça o método POE e suas etapas



Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa, conceito desenvolvido por David Ausubel, é fundamental para entender como os alunos assimilam e integram novos conhecimentos. Segundo Ausubel, esta ocorre quando novas informações são relacionadas de maneira substantiva e não-arbitrária ao conhecimento pré-existente na estrutura cognitiva do aprendiz, ao qual classifica como subsunçor.

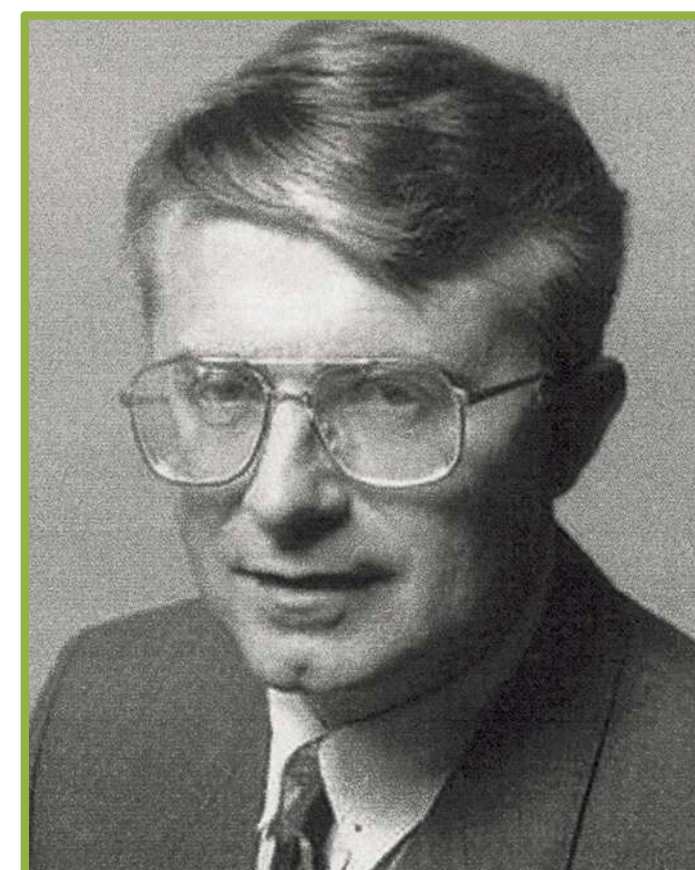
Segundo Ausubel, há três condições essenciais para que a Aprendizagem Significativa aconteça:

- Material potencialmente significativo.
- Disposição para aprender significativamente.
- Subsunçores

Nesse contexto, o papel do professor é crucial para o processo, devendo atuar como facilitador da aprendizagem significativa, criando condições que favoreçam a interação entre os novos conceitos e os conhecimentos prévios dos alunos (Moreira, 1999).

Dois conceitos integrantes da teoria ausubeliana são a Diferenciação Progressiva e a Reconciliação Integradora. A Diferenciação Progressiva se refere a quando ideias mais gerais e mais inclusivas são progressivamente diferenciadas em termos de detalhes e especificidades, está relacionada à aprendizagem subordinada. Já a Reconciliação Integradora consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências e integrar significados, estando relacionada às aprendizagens significativa superordenada e combinatória (Ausubel, 2003).

David Ausubel



Fonte: Nova Escola



Dica ao professor

“ Ficou curioso em saber mais sobre Aprendizagem significativa? Acesse os materiais abaixo. ”



» SAIBA MAIS

Artigo:

O que é afinal Aprendizagem Significativa?



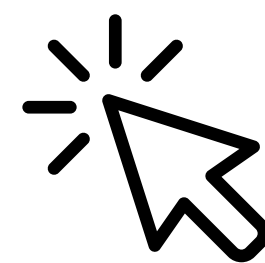
» SAIBA MAIS

Vídeo:

David Ausubel e a Teoria da Aprendizagem Significativa



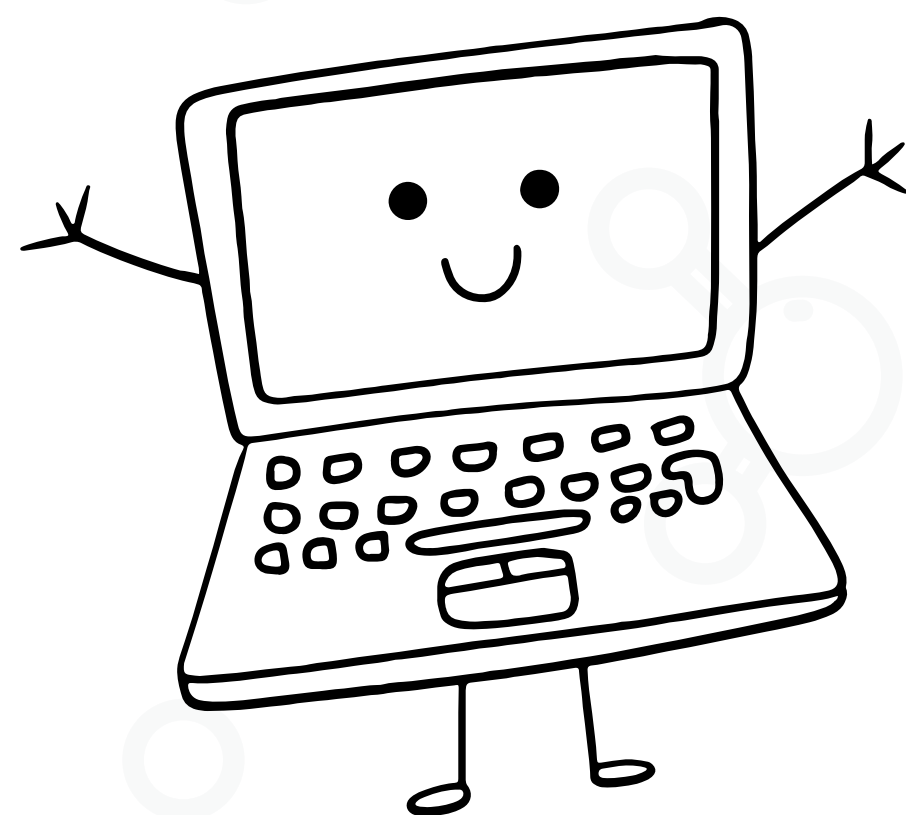
A SEQUÊNCIA DIDÁTICA



Explorando a Cinética Química na Prática:
Simulando para Aprender

Caro(a) Professor(a),

Nesta seção você encontrará a sequência didática desenvolvida com base na metodologia POE, que busca integrar o uso de simuladores computacionais como recurso de investigação e reflexão.



Entendendo a Sequência Didática

A sequência didática apresentada neste guia foi elaborada para auxiliar o professor no ensino de Cinética Química de forma mais investigativa, participativa e significativa.

A proposta está organizada a partir da metodologia POE (Prever, Observar e Explicar), utilizando o simulador interativo PhET como recurso de apoio às atividades. Ao longo das etapas, os estudantes são incentivados a:

- Levantar hipóteses;
- Observar fenômenos;
- Testar variáveis;
- Comparar resultados;
- Construir explicações científicas.

As atividades foram planejadas para valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e favorecer a construção progressiva de novos significados sobre os conceitos de Cinética Química.

A sequência está organizada em sete encontros distribuídos nas três etapas do método POE, contemplando momentos de:

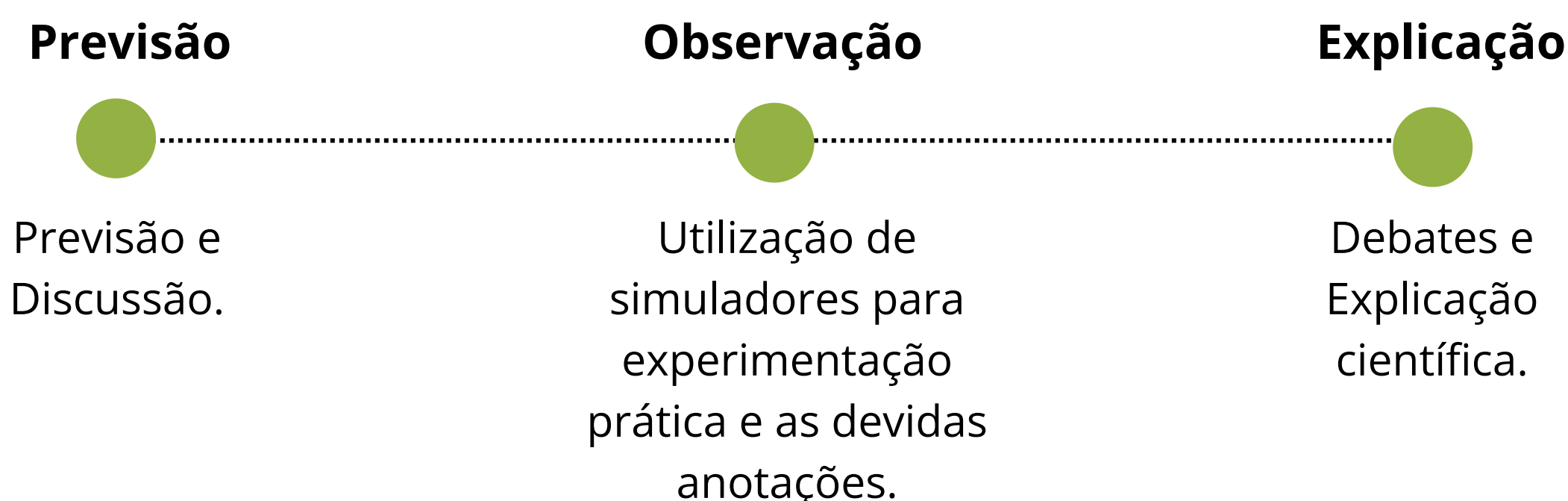
- Levantamento de ideias iniciais;
- Investigação orientada;
- Discussão coletiva;
- Construção de explicações;
- Sistematização dos conceitos.



Atenção professor(a)!

“As propostas podem ser adaptadas de acordo com o tempo disponível, os recursos tecnológicos da escola e as características da turma.”

Organização geral da sequência didática



Start

Síntese da Sequência Didática

Professor(a), vamos lá?

Antes de iniciar as atividades, vale a pena conhecer como a proposta foi organizada. No quadro a seguir, você encontrará uma visão geral dos encontros, das etapas do POE e das principais ações desenvolvidas ao longo da sequência.

Quadro 1 - Visão geral da sequência didática

Etapa	Encontros	Objetivo da etapa	Principais ações
Prever	Encontro 1: Questionário prévio Encontro 2: Socialização das hipóteses iniciais	Levantar conhecimentos prévios e incentivar a formulação de hipóteses sobre os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas.	Questionário inicial; Discussão em grupos; Socialização das hipóteses; Registro coletivo das ideias.
Observar	Encontro 3: Apresentação do simulador Encontro 4: Experimentação investigativa Encontro 5: Socialização dos resultados	Investigar os fatores cinéticos por meio da exploração do simulador e da comparação de evidências.	Exploração do simulador PheT; Investigação em grupos; Registro das observações; Comparação dos resultados.
Explicar	Encontro 6: Retomada das previsões Encontro 7: Produção ativa	Construir explicações científicas a partir das hipóteses e evidências observadas durante a investigação.	Revisão das hipóteses; Discussão coletiva; Sistematização dos resultados; Produção final dos estudantes.

Fonte: Elaborado pela autora.



**Nas próximas seções
você encontrará:**

- Orientações de mediação pedagógica para cada etapa do POE
- Sugestões de perguntas investigativas
- Exemplos de atividades
- Estratégias de avaliação

Descrição das etapas da SD

1 Previsão

Nesta primeira etapa, os estudantes são convidados a compartilhar o que já sabem sobre velocidade das reações químicas. A partir de situações do cotidiano, eles levantam hipóteses, fazem previsões e discutem fatores que podem influenciar as reações químicas, como temperatura, concentração e superfície de contato.

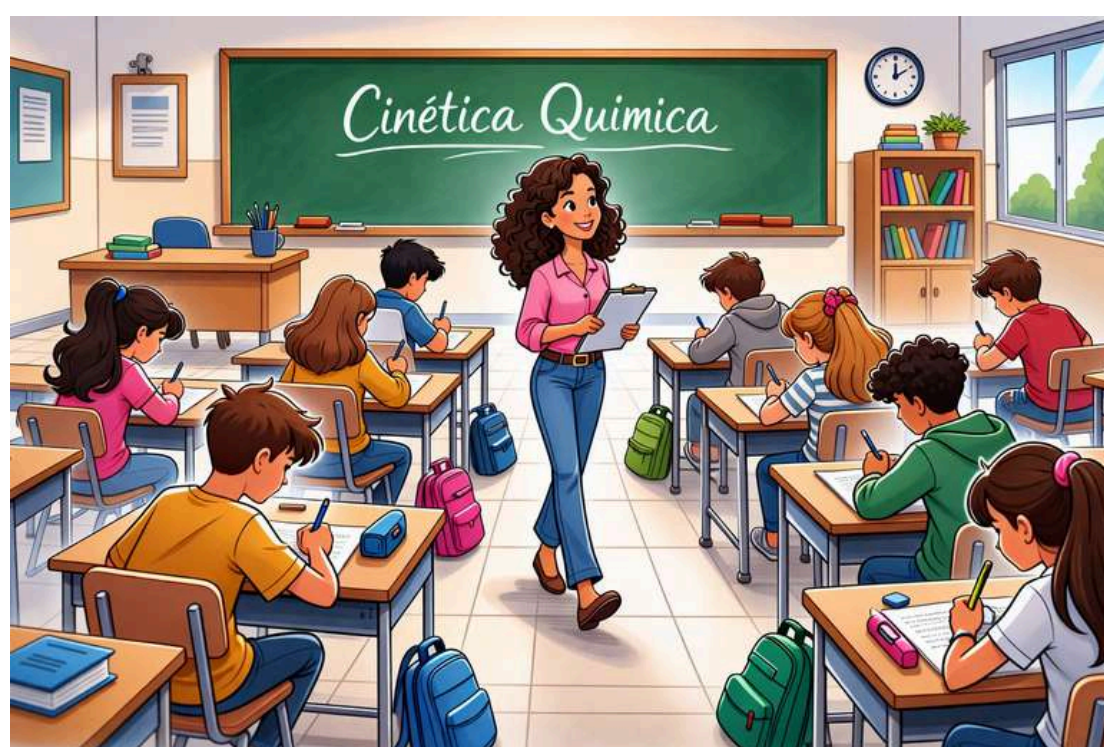


Atenção professor(a)!

Guarde os registros e respostas dos estudantes. Eles serão importantes para comparar as ideias iniciais e perceber os avanços da aprendizagem ao longo da sequência.

Nesta etapa, o mais importante não é acertar, mas levantar ideias e estimular a participação dos estudantes.

Encontro 1 - Diagnóstico e formulação de hipóteses



Fonte: imagem criada por inteligência artificial

Objetivo

Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre Cinética Química.

Como realizar?

Aplice o questionário inicial e incentive os estudantes a justificarem suas respostas com exemplos do cotidiano.

Orientações para o professor

- Incentive explicações pessoais e exemplos do cotidiano.
- Escute atentamente as hipóteses levantadas pelos estudantes.
- Evite transformar este momento em avaliação somativa.
- Utilize as respostas dos alunos como ponto de partida para as discussões seguintes.



Este momento favorece

- ✓ Mobilização dos conhecimentos prévios

Para acessar o Questionário

Click aqui

Questionário

ou

Aponte a câmera do celular



1 Previsão

Encontro 2 - Socialização e discussão de hipóteses

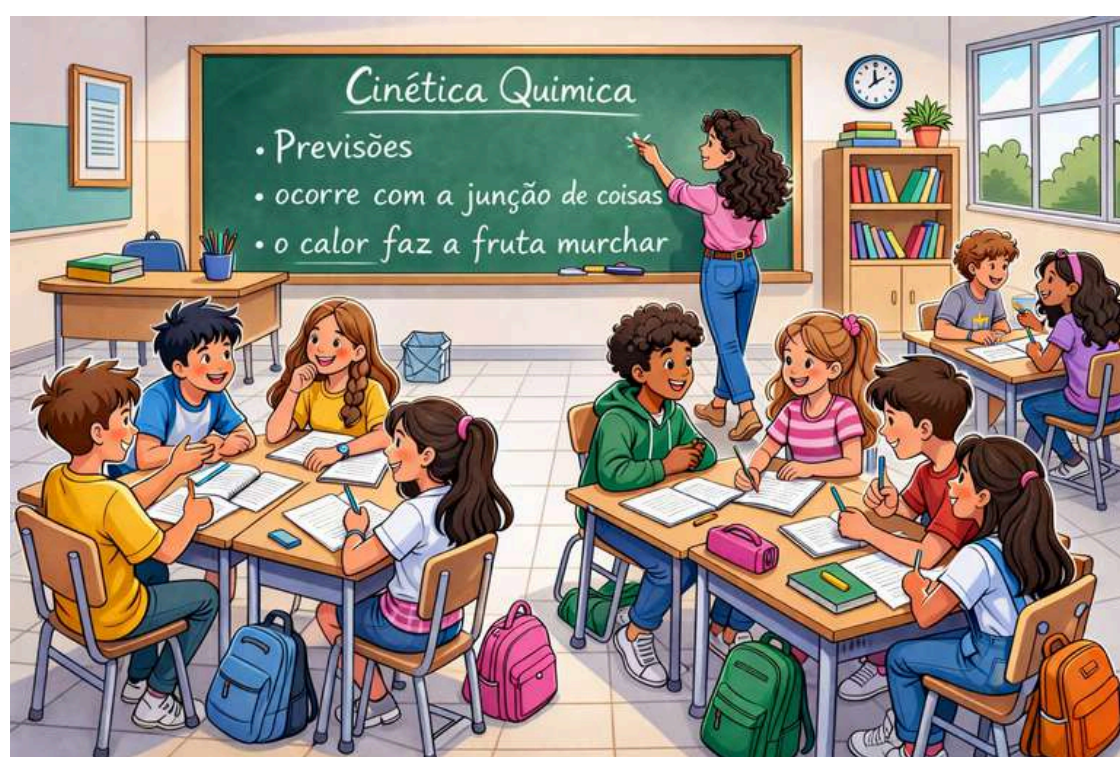
Objetivo

Promover a troca de ideias entre os estudantes e ampliar as discussões iniciadas no questionário diagnóstico.

Como realizar?

Organize os estudantes em pequenos grupos para compartilhar as respostas elaboradas no encontro anterior. Incentive o diálogo entre os colegas e estimule a comparação entre diferentes explicações e hipóteses.

Durante a socialização, registre no quadro palavras-chave, ideias principais e diferentes formas de explicação apresentadas pelos grupos.



Fonte: imagem criada por inteligência artificial



Atenção professor(a)!

Evite corrigir imediatamente as hipóteses levantadas pelos estudantes. As ideias registradas nesta etapa serão retomadas durante as atividades de observação e explicação.



Orientações para o professor

- Organize grupos pequenos para favorecer a participação.
- Incentive os grupos a registrarem os consensos e divergências.
- Utilize perguntas mediadoras, como: "Por que vocês pensam assim?", "Todos do grupo concordam?", "Existe outra possibilidade?".
- Registre diferentes explicações no quadro sem indicar respostas corretas.
- Retome essas ideias nas próximas etapas do método POE.



Este momento favorece

- ✓ Diferenciação progressiva
- ✓ Interação social
- ✓ Conflito cognitivo inicial

Neste momento, o foco não é identificar respostas corretas, mas incentivar a argumentação e a participação dos estudantes.

“
As discussões em grupo favorecem a ampliação e reorganização das ideias iniciais dos estudantes.
”

2 Observação

Nesta etapa, os estudantes utilizam o simulador para investigar como diferentes fatores influenciam a velocidade das reações químicas. Ao explorar variáveis, observar representações visuais e interpretar gráficos, os alunos são incentivados a comparar resultados, revisar hipóteses e construir novas explicações para os fenômenos observados.

O uso do simulador favorece a investigação e aproxima conceitos abstratos de representações mais visuais e interativas.

Encontro 3 - Familiarização com o simulador

Objetivo

Permitir que os estudantes explorem o simulador e compreendam suas principais ferramentas antes das atividades investigativas.

Como realizar?

Apresente inicialmente o simulador para toda a turma, destacando:

- Como alterar variáveis;
- Formas de visualizar os resultados;
- Representações microscópicas;
- Leitura dos gráficos.

Depois da demonstração, incentive os estudantes a explorar livremente os comandos e funcionalidades da ferramenta.



Este momento favorece

- ✓ Conflito cognitivo
- ✓ Investigação científica
- ✓ Autonomia na aprendizagem



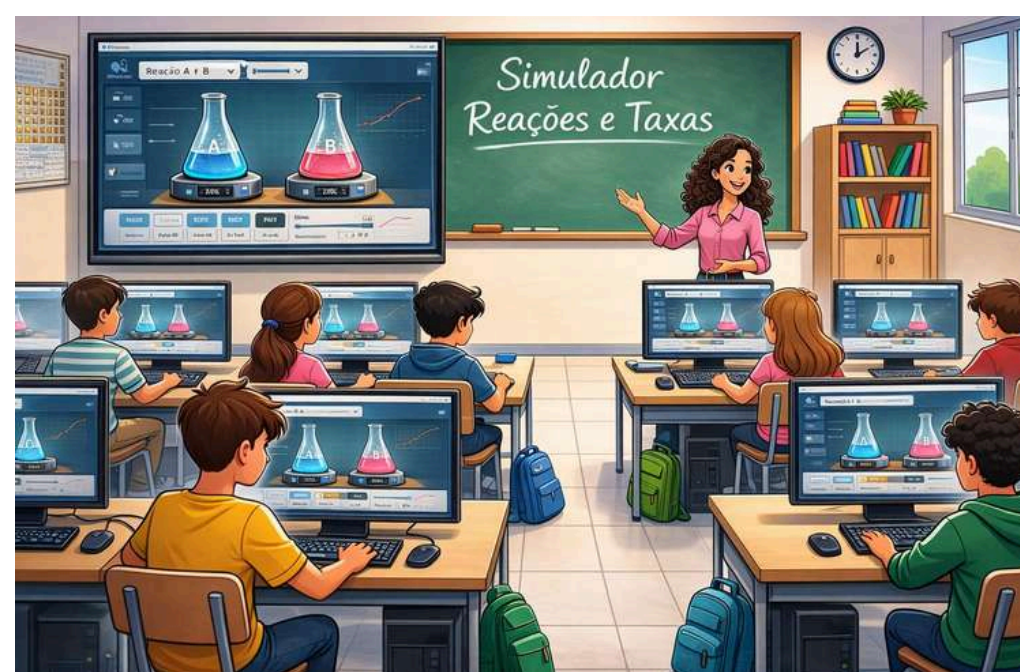
Atenção professor(a)!

Caso necessite de um reconhecimento prévio do ambiente de simulação, assista ao vídeo sugerido.



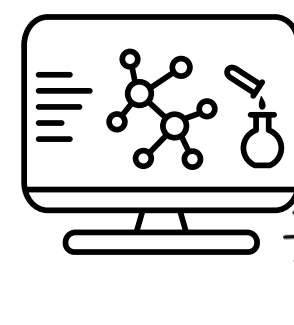
Orientações para o professor

- Apresente o simulador para toda a turma antes da exploração individual ou em grupo.
- Demonstre como alterar variáveis e interpretar gráficos.
- Incentive os estudantes a testar diferentes possibilidades no simulador.
- Evite antecipar resultados durante a exploração.
- Observe dificuldades técnicas e auxilie os estudantes quando necessário.



Fonte: imagem criada por inteligência artificial

Para acessar o Simulador



ou



ou



2 Observação

Encontro 4 - Experimentação virtual



Fonte: imagem criada por inteligência artificial

Objetivo

Investigar como diferentes fatores influenciam a velocidade das reações químicas por meio da exploração do simulador.

Como realizar?

Organize os estudantes em grupos e disponibilize a ficha de exploração com questões orientadoras.

Durante a atividade, os alunos deverão manipular variáveis como:

- Temperatura;
- Superfície de contato;
- Concentração;
- Presença de catalisador.



Atenção professor(a)!

Incentive os grupos a observar mudanças, comparar resultados e registrar explicações para os fenômenos observados.



Este momento favorece

- ✓ Conflito cognitivo
- ✓ Revisão de hipóteses
- ✓ Investigação científica
- ✓ Construção coletiva de explicações



Orientações para o professor

- Solicite justificativas para as observações registradas pelos grupos.
- Circule entre os estudantes utilizando perguntas mediadoras.
- Incentive a comparação entre diferentes resultados e explicações.
- Evite antecipar explicações formais durante a investigação.
- Valorize os registros produzidos pelos estudantes ao longo da atividade.

É importante permitir que os estudantes explorem o simulador, testem hipóteses e discutam diferentes possibilidades de explicação.

Para acessar a ficha



ou

Aponte a câmera



2 Observação

Encontro 4 - Experimentação virtual

Sugestões de mediação

- A hipótese inicial continua a mesma?
- O que mudou ao alterar a variável?
- Como explicam esse comportamento?
- O resultado observado foi o que o grupo esperava?

Possibilidades de adaptação

Caso a escola não disponha de laboratório de informática ou de computadores suficientes, a atividade pode ser realizada:

- ✓ Em dispositivos móveis;
- ✓ Com projeção coletiva do simulador conduzida pelo professor.

“Aqui, a mediação é fundamental, pois auxilia os estudantes a revisarem hipóteses e construir explicações científicas.

Atenção professor(a)!

Independentemente do formato utilizado, procure garantir momentos de observação, registro e discussão das evidências investigadas.

Encontro 5 - Socialização e sistematização das evidências

Objetivo

Comparar os resultados observados no simulador e construir explicações coletivas para os fenômenos investigados.

Como realizar?

Organize um momento de socialização entre os grupos para que os estudantes apresentem:

- Resultados observados;
- Hipóteses revisadas;
- Diferenças entre as variáveis;
- Possíveis explicações para os fenômenos.



Fonte: imagem criada por inteligência artificial

Durante a discussão, registre na lousa as principais ideias apresentadas pelos grupos utilizando uma tabela coletiva.

“A comparação entre hipóteses e evidências ajuda os estudantes a reorganizarem suas explicações ao longo da investigação.”

2 Observação

Encontro 5 - Socialização e sistematização das evidências

Sugestão de registro coletivo

Variável investigada	O que previmos? (hipóteses)	O que foi observado no simulador?	Possível explicação
Temperatura			
Concentração			
Superfície de contato			
Catalisador			

Fonte: Elaborado pela autora.



Este momento favorece

- ✓ Reconciliação integradora
- ✓ Reorganização conceitual
- ✓ Comparação de hipóteses e evidências
- ✓ Argumentação científica
- ✓ Construção coletiva de explicações

As diferentes informações discutidas ao longo da sequência começam a ser articuladas de forma mais coerente e significativa.

Sugestões de mediação

- O que os grupos observaram em comum?
- Algum resultado foi diferente do esperado?
- Como os dados ajudam a explicar a velocidade da reação?
- As hipóteses iniciais foram confirmadas?



Atenção professor(a)!

Valorize diferentes formas de explicação durante a socialização. Neste momento, o mais importante é incentivar a argumentação e a análise das evidências observadas.



Orientações para o professor

- Preencha a tabela coletivamente a partir das falas dos grupos.
- Registre diferentes respostas quando houver divergências.
- Retome previsões levantadas na etapa "Prever".
- Utilize a coluna "Possível explicação" como preparação para a etapa "Explicar".

3 Explicação

Nesta etapa, os estudantes retomam as hipóteses elaboradas no início da sequência didática e as comparam com as evidências observadas durante as investigações. A partir desse processo, são incentivados a revisar explicações, identificar mudanças em suas ideias e construir interpretações mais próximas da linguagem científica da Química.

O momento de explicação permite que os estudantes reorganizem suas ideias a partir das evidências analisadas ao longo da sequência.

Encontro 6 - Retomada das previsões

Objetivo

Comparar hipóteses iniciais com os resultados observados durante as investigações.

Como realizar?

Devolva aos estudantes os registros produzidos no questionário inicial e proponha uma retomada das respostas elaboradas na etapa "Prever".

Incentive os estudantes a:

- Comparar ideias iniciais e atuais;
- Identificar mudanças nas explicações;
- Justificar as reformulações realizadas;
- Relacionar hipóteses e evidências observadas.

“
Aqui, o foco é perceber como as explicações foram sendo reconstruídas durante o processo investigativo.
”



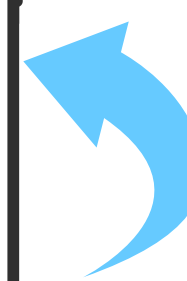
Este momento favorece

- ✓ Reconciliação integradora
- ✓ Ressignificação conceitual
- ✓ Diferenciação progressiva

Para acessar o formulário



ou



Orientações para o professor

- Devolva aos estudantes os registros produzidos no início da sequência.
- Incentive comparações entre hipóteses iniciais e explicações atuais.
- Solicite justificativas para as reformulações realizadas.
- Valorize mudanças nas explicações como evidências do processo de aprendizagem.

3 Explicação

Encontro 7 - Aplicação e síntese explicativa

Objetivo

Aplicar os conceitos estudados em novas situações e construir sínteses explicativas a partir das investigações realizadas.



Fonte: imagem criada por inteligência artificial

Como realizar?

Proponha aos estudantes uma atividade de produção em grupo, incentivando a elaboração de esquemas, cartazes, textos explicativos, diagramas e apresentações curtas.

As produções devem relacionar:

- Hipóteses iniciais;
- Evidências observadas;
- Fatores cinéticos;
- Explicações construídas ao longo da sequência.



Este momento favorece

- ✓ Síntese conceitual
- ✓ Comunicação científica
- ✓ Reconciliação integradora
- ✓ Diferenciação progressiva



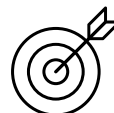
Orientações para o professor

- Incentive produções contextualizadas e criativas.
- Valorize diferentes formas de representações.
- Estimule o uso de evidências observadas durante as investigações.
- Utilize as produções como forma de acompanhamento da aprendizagem.

“
Mais do que encontrar respostas prontas, esta etapa busca mostrar aos estudantes como suas ideias evoluíram durante o processo investigativo.
”

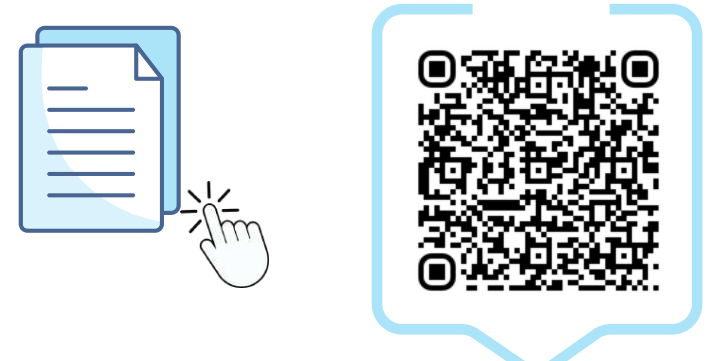
Possibilidades de avaliação ao longo da sequência

A avaliação pode ser realizada de forma contínua durante toda a sequência didática, acompanhando a participação dos estudantes desde o levantamento de hipóteses até a construção das explicações finais.

 Ao longo das atividades, o professor pode utilizar:

- Fichas de exploração
- Explicações reformuladas
- Observação das discussões
- Produções finais

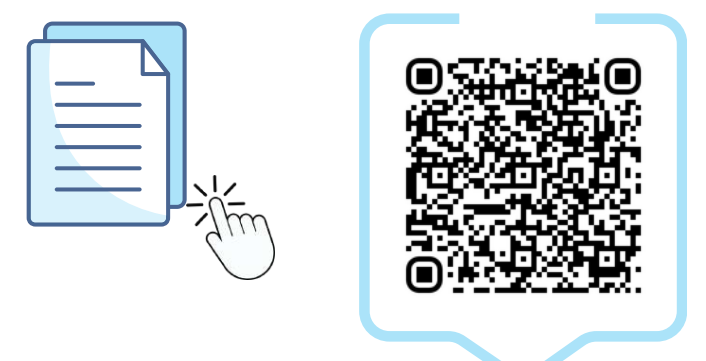
Rubrica de avaliação da sequência didática



Acompanhamento da aprendizagem

As rubricas podem auxiliar o professor no acompanhamento das atividades e no registro das evidências de aprendizagem ao longo da sequência.

Rubrica de avaliação das produções finais




Critérios de avaliação sugeridos

- ✓ Clareza e coerência na formulação e revisão de hipóteses
- ✓ Participação nas discussões e capacidade de argumentação
- ✓ Manipulação intencional do simulador e registro de evidências
- ✓ Relação estabelecida entre observações e conceitos científicos
- ✓ Reformulação das explicações ao longo da sequência
- ✓ Qualidade das produções finais

Orientações para o uso das rubricas

- Utilize as rubricas ao longo da sequência, registrando evidências de aprendizagem em diferentes etapas.
- Considere momentos individuais e coletivos de participação, argumentação e construção de hipóteses.
- Utilize os registros para orientar retomadas conceituais e intervenções pedagógicas.
- Sempre que possível, compartilhe os critérios com os estudantes, incentivando momentos de autoavaliação e reflexão sobre a própria aprendizagem.

 **Dica de ouro**

 Valorize não apenas as respostas finais, mas também as mudanças nas explicações ocorridas ao longo da investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este guia didático apresentou uma proposta de sequência de ensino baseada na metodologia POE (Prever, Observar e Explicar), articulada ao uso de simuladores computacionais para o ensino de Cinética Química.

Ao longo das atividades, os estudantes foram incentivados a levantar hipóteses, investigar fenômenos, comparar evidências e construir explicações científicas de forma participativa e investigativa. Nesse processo, o uso do simulador contribuiu para tornar os conceitos mais visuais e interativos, ampliando as possibilidades de exploração e discussão em sala de aula.

As estratégias de mediação e avaliação formativa propostas no guia permitiram acompanhar o desenvolvimento das explicações dos estudantes ao longo da sequência, valorizando não apenas os resultados finais, mas também as reformulações construídas durante as investigações.

A proposta apresentada pode ser adaptada a diferentes contextos escolares, considerando a realidade da turma, o tempo disponível e os recursos tecnológicos da escola. As orientações, sugestões de mediação e possibilidades de flexibilização buscam apoiar o trabalho docente sem limitar a autonomia do professor na condução das atividades.

Espera-se que este material contribua para o fortalecimento de práticas investigativas no ensino de Química, favorecendo a participação ativa dos estudantes e a construção de aprendizagens mais significativas sobre os fenômenos químicos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. K. **Simulações interativas no ensino de química: uma experiência sobre os estados de agregação da matéria.** Trabalho de Conclusão de Curso (especialização em educação na cultura digital) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2016.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

CAMARGOS, H. S. de; IGREJA, C. L. V. S. O uso do simulador PhET para o ensino da matemática. **Desafios-Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, [s./], v. 9, n. Especial, p. 4-11, 2022.

FAGUNDES, R.; SASAKI, D. Um relato sobre uma aula de cinemática para alunos de ensino médio usando a metodologia de aprendizagem ativa POE. *Cadernos de Educação Básica*, v. 4, n. 1, p. 68, 2019.

GAVIRA, M. de O. **Simulação computacional como uma ferramenta de aquisição de conhecimento.** São Carlos: 2003.

JAIME, D. M.; LEONEL, A. A. Uso de simulações: Um estudo sobre potencialidades e desafios apresentados pelas pesquisas da área de ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 46, e20230309, 2024.

LUCIANA, E. L. C. L.; LACERDA, T. C.; DA SILVA MENEZES, R. L. Predizer, Observar e Explicar (POE): Metodologia Ativa para o Ensino de Radiação Nuclear na Pandemia. **Revista Interações**, [s. l.], v. 19, n. 66, p. 1-25, 2023.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

SANTOS, R. J. DOS; SASAKI, D. G. G. Uma metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de mecânica em educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 3506-1-3506-9, 2015.

