



A Aprendizagem Baseada em Problemas como Estratégia para o Ensino de Modelos Atômicos no Ensino Médio.

Janaína de Medeiros Pereira ¹
Josimar Douglas do Nascimento ²
Lorena Victória Vêras Cavalcanti Bezerra ³
Túlio Fernando Dias Hipólito ⁴
Lorena Cristina Nóbrega Félix ⁵
Flávia Cristiane Vieira da Silva ⁶

RESUMO

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) adota cenários ou situações desafiadoras como estímulo para que os estudantes investiguem soluções para problemas, incentivando-os a assumir um papel ativo e responsável no processo de aprendizagem (Andrade; Campos, 2005). Nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho foi analisar as possíveis contribuições da ABP na abordagem de modelos atômicos junto a estudantes do 1º ano do Ensino Médio (EM), conduzida a partir de uma sequência didática, com base na pesquisa qualitativa, analisando os dados obtidos por meio da fala e escrita dos alunos. Buscou-se compreender as experiências dos estudantes proporcionando uma visão mais ampla sobre os elementos abordados pela ABP. Os dados foram construídos a partir da participação trinta e dois (32) estudantes do 1º ano do EM de uma EREM da Cidade de Serra Talhada/PE. Os dados foram construídos ao longo das seis (6) etapas da sequência didática realizada, constituindo-se da: análise de concepções alternativas, contextualização do problema, apresentação do problema, abordagem dos conceitos de modelos atômicos através de problemas contextualizados, resolução coletiva dos problemas em grupos e reflexões finais sobre as soluções apresentadas e um questionário a fim de avaliar a sequência didática por meio da ABP. Neste trabalho, analisamos as etapas de 1 e 6. A análise dos dados foram tratados com base na perspectiva de Bardin (2016). Diante disso, foi possível constatar que as concepções alternativas se distanciaram das expectativas em relação ao conteúdo a ser estudado, porém com a aplicação da sequência didática identificou-se indícios de aprendizagem acerca do conteúdo, reforçando a importância de abordagens dessa natureza nas salas de aula de Química. A proposta ofereceu uma contribuição significativa para o processo de

¹Graduando do Curso de licenciatura em química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, janaina.medeiropereira@ufrpe.br;

² Graduando do Curso de licenciatura em química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, josimar.nascimento@ufrpe.br;

³Graduando do Curso de licenciatura em química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, lorena.victoria@ufrpe.br;

⁴ Graduando do Curso de licenciatura em química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, tulio.hipolito@ufrpe.br;

⁵ Mestra pelo Curso de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, lorena.nobrega@ufrpe.br;

⁶ Professor Orientador: Doutora em ensino das ciências, da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, flavia.vsilva@ufrpe.br;



ensino e aprendizagem, além de auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos.

Palavras-chave: Modelos Atômicos, Ensino, Aprendizagem Baseada em Problemas.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, surgiu a necessidade de buscar novas metodologias, principalmente para promover uma aprendizagem crítica e significativa entre os estudantes do Ensino Médio. Nesse contexto, a aprendizagem baseada em problemas (ABP), mostra-se como uma estratégia didático pedagógica capaz de aproximar os conteúdos abordados da realidade dos alunos.

A ideia central da ABP é utilizar problemas reais ou situações desafiadoras como ponto de partida para o processo de aprendizagem, promovendo a construção de uma base de conhecimento multidisciplinar, interativa e orientada para a prática. Nessa perspectiva, Andrade e Campos (2005) ressaltam que a ABP estimula o estudante a assumir papel ativo e responsável.

No campo do ensino de Ciências, especialmente da Química, a ABP tem se mostrado uma estratégia importante, uma vez que possibilita superar práticas tradicionais relacionadas na memorização e na fragmentação do conteúdo. Ao tratar do tema modelos atômicos, a aplicação da aprendizagem baseada em problemas (ABP) favorece a contextualização histórica e científica do conhecimento, estimulando o aluno a analisar, refletir e propor soluções em situações problematizadas. Mortimer e Amaral (1998) destacam que a compreensão dos modelos atômicos é essencial para a formação conceitual no estudo de Química, pois eles representam construções teóricas fundamentais para interpretar fenômenos nos níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico. Assim, quando mediados pela ABP, esses conceitos tornam-se mais acessíveis, dinâmicos e significativos, fortalecendo a relação entre teoria e prática e despertando maior interesse dos estudantes.

Considerando esse contexto, esse trabalho buscou analisar contribuições da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na abordagem dos modelos atômicos junto a estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Para alcançar esse propósito, foi elaborada e aplicada uma sequência didática estruturada em seis etapas: levantamento

de concepções alternativas, contextualização e apresentação do problema, discussão coletiva, abordagem conceitual, resolução em grupos e reflexões finais.

A pesquisa, de natureza qualitativa, envolveu a participação de 32 estudantes de uma Escola de Referência em Ensino Médio (EREM), localizada na cidade de Serra Talhada/PE. Os dados foram obtidos a partir das falas e produções escritas dos alunos e submetidos à análise de conteúdo com base na perspectiva proposta por Bardin (2016).

METODOLOGIA

Sendo assim, logo de início foi planejada uma sequência didática para ser aplicada nas turmas dos 1º anos A e B, lembrando que tal intervenção foi realizada utilizando como metodologia a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Logo inicialmente, ou seja, no primeiro momento foi realizada a introdução do assunto cujo o assunto abordado foi sobre a história dos modelos atômicos e também sobre os modelos de Dalton (bola de bilhar), Thomson (pudim de passas), Rutherford (modelo planetário) e Bohr (Rutherford-Bohr). Lembrando que esse primeiro momento foi realizado na data de 04/04/2025.

No segundo momento, que foi realizado na data de 22/04/2025 é válido ressaltar tal intervalo de tempo devido à eventos e feriados que ocorreram durante as datas que deveriam ser destinadas à continuidade da intervenção, foi finalizada o assunto referente ao momento anterior e posteriormente foi abordado sobre a cultura dos fogos de artifícios e posteriormente foi proposta uma situação problema intitulada como: “Os impactos pelos fogos de artifício” tal problema foi proposta para que os estudantes solucionarem. Além disso os discentes responderam um questionário contendo 3 questões, sobre o assunto abordado esse questionário foi proposto como uma forma de avaliação e também para saber se de fato eles entenderam sobre o que foi abordado em sala de aula. Além disso em ambas as turmas foram disponibilizados os contatos dos pibidianos que estavam realizando a intervenção, foi optado à disponibilização de tais contatos para que os estudantes de cada um grupo, lembrando que ambas as turmas foram divididas em grupos, criassem um grupo no WhatsApp e adicionasse os pibidianos para dar todo o suporte possível e até mesmo realizar momentos de tutoriais, tendo em vista que para a metodologia da ABP esse momento de tutoria é importante.

Por fim o terceiro e último momento foi realizado na data de 30/04/2025. Sendo assim em ambas as turmas, tanto no 1º ano A quanto no B, os discentes apresentaram as suas respostas referentes ao caso apresentado no último momento, após as apresentações foram realizados alguns questionamentos referentes às respostas apresentadas além de alguns comentários referentes à apresentação, material produzido e pontos abordados. Logo abaixo está o planejamento realizado para a sequência didática:

ESCOLA
Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares

PROFESSORA	DISCIPLINA	DURAÇÃO
Lorena C. Nóbrega Félix	Química	300 min.
PIBIDIANO	PIBIDIANO	COORDENADORA
Josimar D. do Nascimento	Túlio F. Dias Hipólito	Flávia C. Vieira da Silva
UNIDADE DIDÁTICA	PÚBLICO	Nº DE ALUNOS
Modelos atômicos	1º ano E.M.	40
TEMA	DATA	PLATAFORMA
Resoluções de problemas: A utilização de modelos atômicos para novas descobertas	04/04/2025, 11/04/2025 e 18/04/2025.	Presencial

Planejamento do Primeiro Momento		Data: 04/04/2025
Objetivo específico: Elaborar uma linha do tempo sobre a evolução histórica e científica do estudo da constituição da matéria, partindo das ideias dos filósofos gregos sobre o átomo até chegar ao modelo atômico mais atual. Compreender e distinguir as partículas fundamentais que formam o átomo, identificando suas características e funções dentro da estrutura atômica.		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo

Avaliação contínua pela participação do aluno nas discussões Registro no caderno: resumo dos modelos e suas principais características.	XL Congresso Nacional de Educação Historia da constituição da matéria. O átomo: unidade estrutural da matéria A evolução dos modelos atômicos - Modelo atômico de Dalton - Modelo atômico de Thomson - Modelo atômico de Rutherford - Modelo atômico de Rutherford-Bohr - Modelo atômico atual Discussão: Qual modelo melhor explica a emissão de luz nos fogos de artifício?	Duas aulas de 50 minutos
Que recursos didáticos vou utilizar?	quadro, datashow, pincel, slide,	
Que espaço físico utilizar?	Sala de aula	
Como organizar os alunos nas atividades?	Individual	
Planejamento do Segundo Momento		
Data: 22/04/2025		
Objetivo específico: Relacionar os modelos atômicos com a problemática da fumaça dos fogos de artifício, destacando como a combustão dos materiais envolvidos pode gerar impactos ambientais.		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo
Formação de grupos para levantamento de hipóteses. Pesquisa acerca do problema	abordagem da situação Problema: Os impactos pelos fogos de artifício Estudo dirigido	duas aulas de 50 minutos
Que recursos didáticos vou utilizar?	quadro, datashow, pincel, slide, video, sala de informática	
Que espaço físico utilizar?	sala de aula	
Como organizar os alunos nas atividades?	Os alunos serão divididos em grupos.	
Planejamento do Terceiro Momento		
Data: 30/04/2025		
Objetivos específicos: Apresentação da resolução do problema proposto		

Atividades	O que vou abordar?	Tempo
Apresentação oral em grupo sobre a investigação sobre o problema	Considerações sobre os trabalhos e explicação sobre o assunto abordado.	duas aulas de 50 minutos
Que recursos didáticos vou utilizar?	Data show, quadro, vídeo	
Que espaço físico utilizar?	Sala de aula	
Como organizar os alunos nas atividades?	Em grupos	

Fonte: Cruz (2016)

Os impactos pelos fogos de artifício

Entre a data de 31 de dezembro de 2024 e 01 de janeiro de 2025 na praia de Copacabana foi realizado mais uma vez um grande show pirotécnico de fogos de artifício. Porém

Infelizmente neste réveillon não foi obtido o resultado esperado, tendo em vista que ocorreu uma enorme tragédia, Apesar da beleza dos fogos, após alguns minutos, a fumaça tomou conta do céu de Copacabana. Cariocas e turistas registraram a fumaça que atrapalhou parte do espetáculo, é válido ressaltar que esse acidente acabou acarretando em alguns feridos. Além de Copacabana é importante mencionar que ocorreu o mesmo na cidade de Recife tendo em vista que também após a lançamentos dos fogos, após alguns minutos, a fumaça tomou conta do céu. Devido a esses acontecimentos alguns ativistas que já lutavam contra os grandes shows pirotécnicos, estão reforçando que a realização desses shows acarretam em diversos malefícios ambientais e contra a saúde humana. Porém as prefeituras defendem a realização desses eventos tendo em vista que os mesmos trazem uma grande renda para a cidade, trazendo uma enorme quantidade de turistas. Sendo assim por meio dos seus conhecimentos químicos explique o por que ocorreu essa grande liberação de fumaça após a queima dos fogos artificiais, e como a questão envolvendo os ativistas e a prefeitura poderia ser resolvida.

A análise dos dados foi conduzida segundo a perspectiva de Bardin (2016), seguindo as etapas propostas para a análise de conteúdo.

Na fase de pré-análise, foram organizadas as falas dos estudantes, considerando o nível de conhecimento prévio que os discentes apresentavam sobre o conteúdo abordado. Em seguida, analisaram-se as produções escritas elaboradas pelos alunos após o primeiro momento da intervenção, bem como as respostas ao questionário composto por três questões.

Nesse processo, delimitaram-se as unidades de análise a partir das concepções alternativas identificadas inicialmente e das reflexões registradas ao término da sequência didática. Durante a fase de exploração do material, realizou-se a categorização das respostas, o que permitiu identificar ideias divergentes sobre os modelos atômicos no início da atividade, além de reconhecer indícios de aprendizagem conceitual ao final da sequência.

Por fim, na etapa de tratamento e interpretação dos resultados, observou-se que, embora as concepções alternativas apresentadas pelos estudantes inicialmente se distanciassem dos conceitos científicos esperados, a aplicação da sequência didática possibilitou avanços conceituais significativos. Dessa forma, confirmou-se a contribuição da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para o processo de ensino e aprendizagem em Química, promovendo o desenvolvimento de competências reflexivas e críticas nos estudantes.

Logo abaixo, apresenta-se um breve resumo das respostas fornecidas pelos alunos.

Quadro 1 - Respostas dos discentes referente ao primeiro questionamento

Questionamento	Resposta	Como poderia ser resolvido	Grupo
POR QUE FOI GERADA A FUMAÇA EM COPACABANA E RECIFE?	Devido a umidade do ar e fatores meteorológicos.	-	1
	Composição dos fogos de artifício, condições meteorológicas, Urbanização e Impacto ambiental.	Por meio de alternativas sustentáveis	2
	Devido a combustão incompleta de matérias.	-	3
	Pode ter sido causada por uma combinação de fatores meteorológicos e devida a combustão incompleta. Além disso foi mencionado como os fogos de artifícios funcionam segundo o modelo atômico de Bohr.	-	4

Fonte: Autores, 2025

Quadro 2 - Respostas dos discentes referente ao segundo questionamento.

Questionamento	Resposta	Grupo
COMO A QUESTÃO ENVOLVENDO OS ATIVISTAS E A PREFEITURA PODERIA SER RESOLVIDA?	Verificar se o dia está ventando bastante ou não, solta fogos em pequenas quantidades e avaliar a marca dos fogos de artifícios.	1
	Promoção de conscientização, por parte dos ativistas e prefeitura, sobre os efeitos nocivos dos fogos de artifícios. Implementação de leis que proibam a soltura desses fogos em determinados ambientes e o incentivo pela utilização de alternativas sustentáveis.	2
	Poderia ser utilizado fogos de artifício silenciosos.	3
	-	4

Fonte: Autores, 2025

A comparação entre o primeiro e o segundo questionamento mostra uma evolução importante na forma como os alunos compreenderam o conteúdo. No início da sequência (Quadro 1), as respostas demonstram ideias mais simples e baseadas em observações e vivências do cotidiano, como fatores climáticos e a composição dos fogos de artifício. Poucos alunos relacionaram o fenômeno com os conceitos químicos estudados, o que pode indicar um conhecimento ainda inicial sobre o assunto.

Já nas respostas do segundo momento (Quadro 2), é possível perceber mudanças significativas. Os estudantes passaram a apresentar argumentos mais críticos e contextualizados com a situação, conectando o uso dos fogos de artifício a questões ambientais e sociais. Também surgiram propostas de soluções mais conscientes, como a substituição por fogos silenciosos e a realização de campanhas de conscientização.

De modo geral, os resultados mostram que a sequência didática contribuiu, de certa forma, para o desenvolvimento da compreensão conceitual e do pensamento crítico dos alunos. Como destacam Ságica e Costa (2024), a ABP tem se mostrado eficaz no ensino de Química, pois estimula a autonomia intelectual e a reflexão sobre problemas reais do cotidiano.

Além disso, Pereira (2022) ressalta que metodologias ativas, como ABP, aproximam os alunos do conhecimento científico ao relacionar o conteúdo trabalhado com situações do cotidiano dos mesmos, tornando o aprendizado mais significativo. Nessa perspectiva, os resultados obtidos neste estudo reforçam que o trabalho realizado teve um papel importante não apenas na aprendizagem dos conteúdos de Química em si, mas também na formação de um pensamento mais reflexivo e crítico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) demonstrou-se uma estratégia eficaz para o ensino de Química, especialmente na abordagem dos modelos atômicos. A metodologia possibilitou que os estudantes se envolvessem de forma ativa na construção do conhecimento, favorecendo a articulação entre teoria e prática por meio da resolução de situações reais e contextualizadas. Os resultados mostraram avanços significativos na compreensão conceitual dos alunos, que passaram de interpretações simplificadas e baseadas no senso comum para explicações fundamentadas cientificamente. Além disso, observou-se o desenvolvimento de habilidades de argumentação, reflexão crítica e trabalho colaborativo, essenciais à formação integral do aluno.

A proposta de sequência didática, estruturada em etapas interativas, contribuiu para despertar o interesse e o engajamento dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e participativa. Tais resultados confirmam o potencial da ABP em superar práticas tradicionais de ensino baseadas na memorização, estimulando a autonomia intelectual e a capacidade de análise dos estudantes diante de problemas reais. Conclui-se, portanto, que a Aprendizagem Baseada em Problemas representa uma alternativa metodológica relevante para o ensino de Química, favorecendo a construção de saberes sólidos e contextualizados. Recomenda-se, assim, que novas pesquisas explorem a aplicação dessa metodologia em outros conteúdos e níveis de ensino, a fim de ampliar sua compreensão e fortalecer sua inserção no contexto educacional brasileiro.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. B.; CAMPOS, L. M. L. Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta de ensino-aprendizagem em Ciências. *Ciência e Educação* (Bauru), v. 11, n. 2, p. 327-346, 2005.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2016.



MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. Questões de ensino de Química: as concepções de estudantes e professores sobre modelos atômicos. Campinas: Editora da UNICAMP, 1998.

PEREIRA, Guilherme França de Mattos. *Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): uma revisão bibliográfica sobre sua utilização no Ensino de Ciências*. Monografia (Licenciatura em Química) — Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2022.

SÁGICA, Marília M.; COSTA, Danielle R. M. *Aprendizagem baseada em problemas no ensino de Química: propostas de sequências didáticas no contexto amazônico*. Belém: EDUEPA, 2024.