

Pesquisas em Ensino de Química:

Abordagens, Reflexões e Práticas



Conselho Editorial da LF Editorial

Amílcar Pinto Martins - Universidade Aberta de Portugal

Arthur Belford Powell - Rutgers University, Newark, USA

Carlos Aldemir Farias da Silva - Universidade Federal do Pará

Emmánuel Lizcano Fernandes - UNED, Madri

Iran Abreu Mendes - Universidade Federal do Pará

José D'Assunção Barros - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Luis Radford - Universidade Laurentienne, Canadá

Manoel de Campos Almeida - Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Maria Aparecida Viggiani Bicudo - Universidade Estadual Paulista - UNESP/Rio Claro

Maria da Conceição Xavier de Almeida - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Maria do Socorro de Sousa - Universidade Federal do Ceará

Maria Luisa Oliveras - Universidade de Granada, Espanha

Maria Marly de Oliveira - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Raquel Gonçalves-Maia - Universidade de Lisboa

Teresa Vergani - Universidade Aberta de Portugal

Ana Karine Portela Vasconcelos
Blanchard Silva Passos
Edson José Wartha
Organizadores

Pesquisas em Ensino de Química:

Abordagens, Reflexões e Práticas



2024

Copyright © 2024 os organizadores
1ª Edição

Direção editorial: Victor Pereira Marinho e José Roberto Marinho

Capa: Fabrício Ribeiro

Projeto gráfico e diagramação: Fabrício Ribeiro

Edição revisada segundo o Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Pesquisas em ensino de química: abordagens, reflexões e práticas / organizadores Ana Karine Portela Vasconcelos, Blanchard Silva Passos, Edson José Wartha. – São Paulo: LF Editorial, 2024.

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-5563-427-3

1. Práticas educacionais 2. Professores - Formação profissional 4. Química - Estudo e ensino
I. Vasconcelos, Ana Karine Portela. II. Passos, Blanchard Silva. III. Wartha, Edson José.

24-194036

CDD-540.7

Índices para catálogo sistemático:
1. Química: Estudo e ensino 540.7

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida
sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora.
Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107
da Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998



LF Editorial

www.livrariadafisica.com.br

www.lfeditorial.com.br

(11) 2648-6666 | Loja do Instituto de Física da USP

(11) 3936-3413 | Editora

PREFÁCIO

O docente como produtor de conhecimento e se retroalimentando deste. Esse é o sentimento que nos envolve na obra Ensino de Química, um dos e-books da coleção organizada pelo Programa de Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino – RENOEN.

A obra nos brinda com nove capítulos cheios de diversidade, assim como são nossas salas de aula por aí. Os capítulos nos trazem desde questões que envolvem currículo, metodológicas e práticas docente, a reflexão sempre necessária sobre a formação do professor.

Os capítulos 1, 2 e 4 nos trazem abordagens voltadas à construção curricular e a formação de professores de Química, e nos mostra como isso se reflete no processo de ensino e aprendizagem. O capítulo 5 traz a reflexão sobre as adaptações curriculares para estudantes com deficiência, focando nas adaptações necessárias ao ensino de química para estudantes com deficiência visual.

Em uma série de capítulos que abordam metodologias para o ensino de química, temos o capítulo 3, que nos traz a perspectiva dos jogos como atividade lúdica capaz de aproximar os estudantes do universo da química. O capítulo 6 apresenta a Aprendizagem Baseada em Problemas como metodologia para o ensino de química. O capítulo 7 aborda os obstáculos epistemológicos para o ensino do Modelo Atômico de Thomson, usando narração multimodal. O capítulo 8 mostra como as aulas práticas de análise de água, podem contribuir para o ensino-aprendizagem. E por fim, o capítulo 9 traz o uso de metodologias ativas para o Ensino de Química.

É uma obra cheia de pesquisa viva, que atende a diversidade de perguntas realizadas todos os dias por professores formados ou em formação: quais as metodologias podemos empregar para melhorar o ensino e a aprendizagem na sala de aula? Como podemos adaptar e melhorar nossos currículos? Como podemos atender e promover a inclusão na sala de aula? A obra não é definitiva, como não deve ser nada em sala de aula, mas certamente nos ajudará a construir um caminho mais sólido e pavimentado pela pesquisa e pelo conhecimento associado, construído e compartilhado.

Joelia Marques de Carvalho

Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do IFCE
Coordenadora do Fórum de Pró-Reitores de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação da
Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica – FORPOG

SUMÁRIO

Apresentação	9
<i>Joélia Marques de Carvalho</i>	
1. Conhecimentos prévios e mudança conceitual no Ensino de Química: algumas considerações	11
<i>Blanchard Silva Passos</i> <i>Ana Karine Portela Vasconcelos</i>	
2. Enfoque CTS no Ensino de Química: reflexões e contribuições na formação docente.....	27
<i>Karine Arnaud Nobre</i> <i>Caroline de Goes Sampaio</i>	
3. Quivelha: uso de um jogo didático no Ensino de Química na temática Tabela Periódica e Ligações Interatômicas	43
<i>Felipe Alves Silveira</i> <i>Albino Oliveira Nunes</i>	
4. A formação de professores de Química sob a ótica da prática como componente curricular no IFCE – <i>campus</i> Maracanaú	59
<i>Álamo Lourenço de Souza</i> <i>João Guilherme Nunes Pereira</i> <i>Caroline de Goes Sampaio</i>	
5. Atendimento educacional especializado a alunos com deficiência visual: contribuições para o Ensino de Química.....	71
<i>Lidivânia Silva Freitas Mesquita</i> <i>Gerson de Souza Mól</i>	
6. A aprendizagem baseada em problemas no Ensino de Química.....	85
<i>Alexandre Fábio e Silva de Araújo</i> <i>Caroline de Goes Sampaio</i>	
7. Os obstáculos epistemológicos presentes no ensino do Modelo Atômico de Thomson: uma análise crítica utilizando uma narração multimodal	103
<i>Virna Pereira de Araújo</i> <i>Eduardo da Silva Firmino</i> <i>Ana Karine Portela Vasconcelos</i>	

8. Análises físico-químicas de água: uma alternativa para aliar a teoria e a prática em um curso técnico	119
<i>Joyce de Sousa Filgueiras</i>	
<i>Ana Karine Portela Vasconcelos</i>	
9. Utilização de Metodologias Ativas no Ensino de Química: um estado da questão	131
<i>Francisca Rayssa Freitas Ferreira</i>	
<i>Blanchard Silva Passos</i>	
<i>Ana Karine Portela Vasconcelos</i>	
Posfácio	145
<i>Joelia Marques de Carvalho</i>	
Os autores.....	147

APRESENTAÇÃO

O docente como produtor de conhecimento e se retroalimentando deste. Esse é o sentimento que nos envolve na obra Ensino de Química, um dos e-books da coleção organizada pelo Programa de Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino – RENOEN.

A obra nos brinda com nove capítulos cheios de diversidade, assim como são nossas salas de aula por aí. Os capítulos nos trazem desde questões que envolvem currículo, metodológicas e práticas docente, a reflexão sempre necessária sobre a formação do professor.

Os capítulos 1, 2 e 4 nos trazem abordagens voltadas à construção curricular e a formação de professores de Química, e nos mostra como isso se reflete no processo de ensino e aprendizagem. O capítulo 5 traz a reflexão sobre as adaptações curriculares para estudantes com deficiência, focando nas adaptações necessárias ao ensino de química para estudantes com deficiência visual.

Em uma série de capítulos que abordam metodologias para o ensino de química, temos o capítulo 3, que nos traz a perspectiva dos jogos como atividade lúdica capaz de aproximar os estudantes do universo da química. O capítulo 6 apresenta a Aprendizagem Baseada em Problemas como metodologia para o ensino de química. O capítulo 7 aborda os obstáculos epistemológicos para o ensino do Modelo Atômico de Thomson, usando narração multimodal. O capítulo 8 mostra como as aulas práticas de análise de água, podem contribuir para o ensino-aprendizagem. E por fim, o capítulo 9 traz o uso de metodologias ativas para o Ensino de Química.

É uma obra cheia de pesquisa viva, que atende a diversidade de perguntas realizadas todos os dias por professores formados ou em formação: quais as metodologias podemos empregar para melhorar o ensino e a aprendizagem na sala de aula? Como podemos adaptar e melhorar nossos currículos? Como podemos atender e promover a inclusão na sala de aula? A obra não é definitiva, como não deve ser nada em sala de aula, mas certamente nos ajudará a construir um caminho mais sólido e pavimentado pela pesquisa e pelo conhecimento associado, construído e compartilhado.

Joelia Marques de Carvalho

Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do IFCE
Coordenadora do Fórum de Pró-Reitores de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação da
Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica – FORPOG

CAPÍTULO 1

CONHECIMENTOS PRÉVIOS E MUDANÇA CONCEITUAL NO ENSINO DE QUÍMICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

*Blanchard Silva Passos
Ana Karine Portela Vasconcelos*

Resumo

O presente estudo aborda a importância dos conhecimentos prévios e a mudança conceitual no processo de ensino e aprendizagem de Química, reconhecendo a relevância desses conhecimentos para torná-lo mais significativo. Destaca-se a importância da mudança conceitual para superar os obstáculos epistemológicos e permitir que os estudantes desenvolvam conhecimentos mais profundos. Para isso, se faz uma análise das condições propostas por Posner, Strike, Hewson e Gertzog (1982) para promover a mudança conceitual de forma gradual e eficaz através de uma sequência de estágios. Esse modelo de mudança conceitual, chamada de acomodações, pode envolver mudanças nas suposições fundamentais de uma pessoa acerca do mundo, do conhecimento e do saber, e que tais mudanças podem ser difíceis, particularmente quando o indivíduo está firmemente comprometido com as suposições prévias. Essa abordagem tem como objetivo facilitar a compreensão sobre a construção de novos conhecimentos, na perspectiva de tornar o processo de aprendizagem mais efetivo e significativo para os estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Química. Conhecimentos prévios. Mudança conceitual. Obstáculos epistemológicos.

INTRODUÇÃO

Segundo Ausubel (2003), os conhecimentos prévios dos estudantes são considerados uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, haja vista que eles podem ajudar a construir novos conhecimentos e identificar lacunas no conhecimento. Nessa perspectiva, Ausubel, Novak e Hanesian fazem a seguinte consideração:

“Se eu tivesse de reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.137)

Para esses autores, o processo de ensino é mais eficaz quando está ancorado nas estruturas cognitivas existentes no indivíduo, estabelecendo uma conexão entre o novo conteúdo e os conhecimentos prévios, ou seja, para que ocorra uma aprendizagem significativa, é essencial que os conceitos apresentados ao estudante tenham relevância e conexão com o conhecimento prévio existente na estrutura cognitiva desse indivíduo.

Ferro e Paixão (2017) argumentam que a construção do conhecimento deve ser vista como um processo contínuo, no qual os estudantes são encorajados a refletir sobre suas próprias concepções e a buscar novas informações e interpretações para aprimorar sua compreensão. Os conhecimentos prévios desempenham um papel importante ao facilitar a compreensão e o processamento de informações novas, possibilitando a identificação de padrões, conexões e relações entre o conhecimento prévio e o novo, resultando em um processo de aprendizado mais eficiente e eficaz.

Porém, Moreira (2011) ressalta que apesar da importância do conhecimento prévio para uma aprendizagem significativa, sua presença nem sempre resulta em benefícios, podendo, em algumas circunstâncias, representar um obstáculo epistemológico e dificultar o processo de aprendizagem.

Os obstáculos epistemológicos, por sua vez, representam um grande desafio para o ensino de Química, podendo ser decorrentes de concepções prévias errôneas, de conceitos mal compreendidos ou mesmo da falta de motivação dos estudantes. Esses obstáculos podem dificultar a compreensão de conceitos

importantes, e muitas vezes, a simples explicação dos professores não é suficiente para superá-los. (MEDEIROS; RODRIGUEZ; SILVEIRA, 2016)

Além disso, os obstáculos epistemológicos devem ser tratados de forma cuidadosa, para que os estudantes não se sintam desestimulados e desmotivados a aprender Química. É preciso encontrar estratégias que ajudem os estudantes a superar essas barreiras cognitivas, sem desvalorizar os conhecimentos prévios e a experiência que eles trazem para o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse ponto é importante salientar que a identificação de lacunas no conhecimento também é importante para o Ensino de Química, uma vez que muitos estudantes chegam, por exemplo, ao ensino superior com lacunas em conceitos básicos de química, o que dificulta a compreensão de conceitos mais complexos (ALVES; SANGIOGO; PASTORIZA, 2021)

De acordo com Pivatto (2014), em vez de serem classificados como corretos ou incorretos, independentemente de sua fonte, os conhecimentos prévios devem ser encarados pelo professor como o ponto de partida para promover a mudança conceitual nos alunos, visando incentivar um pensamento que vá além do senso comum e que esteja alinhado às características da ciência.

Nesse sentido, o reconhecimento dos conhecimentos prévios como algo importante para o processo de aprendizagem, a contextualização do ensino, a identificação de lacunas no conhecimento e a mudança gradual desses conhecimentos são estratégias fundamentais para superar os obstáculos epistemológicos no Ensino de Química. É importante que os professores estejam atentos a esses aspectos e utilizem metodologias que levem em conta essas considerações para que o processo de ensino-aprendizagem seja mais efetivo.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

Conhecimentos Prévios e a construção de novos conhecimentos

Os Conhecimentos Prévios (CP) facilitam a compreensão e o processamento de novas informações, ajudam a identificar padrões, a fazer relações e a estabelecer conexões entre o que já se sabe e o que está sendo aprendido, tornando o processo de aprendizado mais eficiente e eficaz. Nessa perspectiva, Ferro e Paixão (2017) defendem que a construção do conhecimento deve ser um processo contínuo, no qual o estudante é incentivado a refletir sobre suas

próprias concepções e a buscar novas informações e interpretações para aprimorar seu entendimento.

Ao conhecimento prévio relevante presente na estrutura cognitiva dá-se o nome de subsunçor e, sua existência é uma das três condições para a ocorrência da aprendizagem significativa. Segundo Moreira (2011):

O conhecimento prévio é, na visão de Ausubel, a variável isolada mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos. Isto é, se fosse possível isolar uma única variável como sendo a que mais influencia novas aprendizagens, esta variável seria o conhecimento prévio, os subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2011, p. 23).

Conforme Ausubel (2003) o CP ou subsunçor ou ideia âncora, pode ser definido como conhecimento específico e relevante que o estudante apresenta em sua estrutura cognitiva, cuja função é possibilitar novos significados aos conhecimentos que estão sendo apresentados ou descobertos por esses sujeitos. Neste sentido, Moreira (2011) enfatiza a importância dos CP no processo de ensino e aprendizagem e argumenta que é inaceitável à ideia de um ensino que desconsidere o conhecimento prévio dos estudantes como ponto crucial a novas aprendizagens.

Segundo Johnstone (2000), historicamente, o ensino de Química foi baseado em uma abordagem lógica, em que o conteúdo é apresentado de forma estruturada e sequencial, sem levar em consideração as dificuldades e CP dos estudantes. No entanto, para o autor, a aprendizagem de Química é um processo que envolve a construção de representações mentais baseadas em conhecimentos pré-existentes e para isso é necessário considerar os processos cognitivos dos estudantes, incluindo suas percepções e suas limitações.

Freitas Filho e Celestino (2010), investigaram o CP de estudantes sobre a construção do conceito de reação Química e concluíram que os estudantes trazem consigo uma série de CP que podem auxiliar na sua compreensão dos conceitos científicos, e que esses CP são construídos a partir das interações sociais que os estudantes estabelecem com o mundo ao seu redor. Os autores reforçam importância de um levantamento desses CP dos estudantes sobre o

assunto a ser ministrado, com o objetivo de perceber os conflitos ou concepções alternativas existentes.

Neste sentido, Silva e Wartha (2018) salientam que a abordagem em sala de aula deve estar apoiada em recursos didáticos que consideram uma análise dos CP dos estudantes, das possíveis concepções alternativas que eles apresentam e a atividade experimental, por exemplo, fortalece esses conhecimentos já existentes e talvez até os faça surgir, podendo ainda oferecer recursos que venham reforçar a assimilação dos conceitos científicos que motivaram a elaboração da atividade.

Nessa perspectiva, se mostra importante considerar os CP dos estudantes no ensino de Química, haja vista que, ao ingressar no ensino médio, os estudantes já possuem uma bagagem de conhecimentos, que muitas vezes são baseados em experiências cotidianas, e que podem influenciar sua compreensão de conceitos químicos. Torna-se então necessário que os professores busquem identificar esses conhecimentos existentes na estrutura cognitiva desses sujeitos para a construção de novos conhecimentos.

Moreira (2011) destaca que esses conhecimentos podem ser utilizados como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos. Segundo o autor, para que ocorra uma aprendizagem significativa, se torna necessário considerar a experiência de vida do aluno, ou seja, aquilo que esse educando já possui e a partir desse conhecimento de mundo proporcionar uma aprendizagem mais significativa para o sujeito.

Para Pozo (2000, p.38), “[...] é necessário que o aluno possa relacionar o material de aprendizagem com a estrutura de conhecimentos de que já dispõe”. Desse modo, para que o estudante obtenha novos conhecimentos é preciso fazer relações com seus CP, ou seja, relacionar o novo conteúdo com os conteúdos que esse sujeito já possui em sua estrutura cognitiva.

Ainda segundo Pozo (2000) uma das formas de auxiliar os estudantes na reformulação dos CP é fundamentar a exposição do conhecimento escolar consoante ao contexto do estudante, de modo que o saber científico se mostre como um saber útil. Nesse sentido, Silva (2007) ressalta que:

[...] a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo

de ensino. A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto [...] (SILVA, 2007, p. 10).

Nesse sentido, para que a aprendizagem seja significativa, se faz necessário utilizar estratégias para relacionar os conteúdos trabalhados em sala de aula com a realidade dos estudantes, buscando promover a compreensão dos conceitos por meio da reflexão crítica do cotidiano na busca do novo conhecimento. Além disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) ressaltam que a escola deve considerar “[...]a aprendizagem como processo de apropriação significativa dos conhecimentos, superando a aprendizagem limitada à memorização;” (BRASIL, 2018, p. 14).

Porém Lutfi (1992) assevera que a contextualização vai além de apenas conectar conceitos científicos e cotidianos. Ela deve promover a compreensão de problemas sociais e incentivar os estudantes a intervir no meio em que vivem. Portanto, a contextualização é um recurso que pode potencializar as interações entre os conhecimentos escolares e cotidianos, proporcionando a compreensão de problemas sociais e contribuindo para a intervenção no ambiente em que os sujeitos estão inseridos. Dessa forma, considerar a contextualização nos processos de ensino e aprendizagem é fundamental para qualificar o entendimentos e ampliar a visão em relação à determinado tema.

Dessa forma, ao utilizar a contextualização, o professor valoriza os CP dos estudantes, estimulando a reflexão crítica e promovendo uma aprendizagem mais significativa e autônoma. Nesse cenário, a relação entre contextualização e CP se torna fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, haja vista que essa relação pode proporcionar a motivação dos estudantes para aprender, na medida em que sujeito percebe que já sabe algo sobre um assunto, ele se sente mais confiante e mais disposto a aprender, aumentando também o interesse e a curiosidade pelo conteúdo em questão.

Obstáculos Epistemológicos (OE) e o Ensino de Química

Embora o conhecimento prévio seja crucial para a aprendizagem significativa, sua presença nem sempre resulta em contribuições positivas, podendo,

em certos casos, atuar como um obstáculo epistemológico (OE) e bloquear o processo de aprendizagem (MOREIRA, 2011).

Os OE são empecilhos que os estudantes enfrentam ao buscar compreender conceitos científicos. Esses obstáculos podem ter origem em suas crenças prévias, que não correspondem às visões científicas estabelecidas, ou na falta de clareza e consistência dos conceitos e explicações apresentadas pelos professores. (BACHELARD, 1996)

O conceito de OE adquire relevância no contexto do ensino de Química, tornando-se essencial que os professores estejam conscientes dos obstáculos que permeiam sua prática educativa. É importante lembrar que os adolescentes já chegam ao ambiente escolar com conhecimento prévio adquiridos de forma empírica (JAPIASSÚ, 1976).

Segundo Alves, Parente e Bezerra (2022), os CP são teorias de domínio, mais estáveis que as crenças e são portadores de traços comuns de uma teoria implícita, ainda mais estável que as teorias de domínio. Neste sentido, se considerarmos que a aprendizagem significativa implica em mudança conceitual, essa transformação deveria viabilizar a reestruturação dos princípios ou suposições subjacentes que sustentam a teoria implícita ou a concepção intuitiva dos estudantes.

Para Bachelard (1996) o desafio para o desenvolvimento do espírito científico deve ser colocado em termos de obstáculos do ato de conhecer, decorrentes não da complexidade ou rapidez dos fenômenos, mas alicerçado na ideia pré-concebida. Assim, o trabalho docente não se resume a levá-los a adquirir uma cultura científica, mas sim a ajudá-los a transcender sua cultura científica atual, superando os obstáculos que surgiram a partir de suas experiências cotidianas.

“O ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização” (BACHELARD, 1996, p.17)

Portanto, segundo Bachelard (1996), existe uma dimensão psicológica responsável por criar analogias, imagens e metáforas, muitas vezes responsáveis por bloquear o conhecimento. Desta forma, o desenvolvimento do

conhecimento científico se dá por um processo descontínuo, onde há a necessidade de se romper com um conhecimento anterior para poder assim construir um novo.

Quando o estudante inicia seus estudos de Química, ele traz consigo conceitos formados a respeito do mundo e da ciência. Esses conhecimentos pré-existentes interferem no processo de construção do novo conhecimento e na perspectiva de Silva e Soares (2013), esses conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva dos estudantes podem gerar obstáculos epistemológicos, que conseqüentemente podem dificultar a aprendizagem dos conceitos.

Segundo Ramos e Scarinci (2013), o ponto de partida para que esses obstáculos sejam superados é o seu reconhecimento de forma objetiva e é através da modificação dessas primeiras concepções que acontece a formação do espírito científico.

Dessa forma, Bachelard (1996) ressalta que quando o estudante interpreta um determinado fato ou fenômeno a partir de concepções baseadas no senso comum e nas suas sensibilidades, onde a primeira impressão basta para considerar o fato, sem que haja um mínimo de interpretação, têm-se o obstáculo epistemológico de experiência primeira.

A experiência primeira é carregada pela observação das manifestações sem controle do cotidiano e tem como ponto de partida a experiência imediata da natureza e do concreto, resultando de uma atividade pouco reflexiva e mostrando um pensamento pouco inventivo e desordenado. (MEDEIROS; RODRIGUEZ; SILVEIRA, 2016).

Seguindo essa linha de pensamento, Bachelard afirma que:

Na formação do espírito científico, o primeiro obstáculo é a experiência primeira, a experiência colocada antes e acima da crítica – crítica esta que é, necessariamente, elemento integrante do espírito científico. Já que a crítica não pode intervir de modo explícito, a experiência primeira não constitui, de forma alguma, uma base segura (Bachelard, 1996, p. 29).

Bachelard argumentava que essas primeiras experiências de mundo tendem a ser muito poderosas e influentes em nossa compreensão e interpretação posterior dos fenômenos e essas experiências iniciais também podem criar

obstáculos epistemológicos que limitam nosso entendimento mais profundo do mundo.

No contexto do ensino de química, os obstáculos decorrentes da experiência primeira podem incluir concepções errôneas que os alunos trazem consigo de suas vivências cotidianas ou mesmo construídas dentro do ambiente escolar (VILAS-BÔAS; SOUZA FILHO, 2018). Por exemplo, Silva et al (2014), ao pesquisar sobre o tema funções inorgânicas presente em livros e cursos de química geral a partir da noção de obstáculo epistemológico ressalta que essas funções (ácido, base, óxido e sal) se confundem ao ser abordada a definição de ácido-base de Arrhenius, haja vista que existem óxidos que reagem como ácidos ou bases e o mesmo comportamento ocorre com os sais. Segundo os autores da pesquisa, o acúmulo de classificações quanto à composição faz com que as definições não só se confundam como causem distorções ao aprendizado.

Na mesma perspectiva, Gomes e Oliveira (2007) identificaram obstáculos epistemológicos no ensino de modelos atômicos, relatando que muitos dos modelos apresentados aos estudantes não são os atualmente aceitos, mas são transmitidos com o intuito de fazer um resgate histórico, porém essa forma de tratar esse conteúdo provoca algumas implicações para a aprendizagem de outros conteúdos relacionados à compreensão do átomo, como no caso o conteúdo de reações químicas.

Certamente a compreensão de quaisquer interações moleculares é prejudicada em alunos que aceitem como correto o modelo de Dalton, que ainda não possuía divisão em partículas. Da mesma forma, no modelo de Thomson, que já propõe o conceito de elétron, mas não o de eletrosfera, assuntos como ligações químicas, magnetismo, e emissões de fótons também teriam a aprendizagem seriamente dificultada. (GOMES; OLIVEIRA, 2007, p. 108).

Esse obstáculo epistemológico envolve a tendência do estudante em fixar seu pensamento em um modelo atômico específico que pode não estar alinhado com o modelo atualmente aceito. Nesse sentido, é crucial adotar uma abordagem que incentive o questionamento das concepções estabelecidas, permitindo que o aluno progrida nessa construção de conhecimento.

Conforme afirmado por Ronch, Danyluk e Zoch (2016) é crucial para o professor identificar e discutir as hipóteses desenvolvidas pelos alunos por

meio de observações ou experimentações. Dessa maneira, os conhecimentos em química podem ser consolidados, confirmando ou redirecionando essas hipóteses, sem comprometer a veracidade dos fatos científicos. Neste sentido, se faz necessário buscar estratégias que permitam aos estudantes superar os obstáculos epistemológicos, reconstruindo seus subsunçores em consonância com os conceitos científicos.

Conhecimentos prévios (CP) e a mudança conceitual

Os CP são importantes para o Ensino de Química, pois eles influenciam a forma como os estudantes entendem e aprendem novos conceitos. Segundo Silveira, Vasconcelos e Sampaio (2022), no contexto educacional, a disciplina de Química é frequentemente percebida pelos estudantes como difícil e, muitas vezes, esse componente curricular é ensinado de forma descontextualizada, sem levar em conta seus CP dos estudantes. Essa abordagem pode dificultar ou até mesmo impossibilitar a compreensão dos temas discutidos em sala de aula, pois dessa forma esse sujeito não estabelece uma conexão com o mundo ao seu redor.

No entanto, esses CP podem ser inconsistentes com as visões científicas estabelecidas e podem levar os estudantes a fazer inferências incorretas sobre os fenômenos químicos. Nesse contexto Posner et al. (1982) asseveram que quando há um conflito cognitivo, ou seja, quando o indivíduo é apresentado a uma nova concepção (cientificamente aceita) que é compreensível, plausível e promissora gerando uma insatisfação com uma concepção prévia, ocorre uma mudança conceitual na estrutura cognitiva desse sujeito.

Neste sentido, Mortimer (1992) defende a utilização de atividades que promovam o confronto entre as concepções prévias dos estudantes e os conhecimentos científicos, incentivando o surgimento de conflitos cognitivos que possam levar à mudança conceitual. Mortimer ressalta que esse conflito cognitivo é um catalisador para a reestruturação conceitual, pois os estudantes são motivados a resolver a discrepância entre suas ideias anteriores e as novas informações, levando assim à acomodação dessas novas ideias e à superação de concepções incorretas.

Posner et al. (1982), propõem uma sequência de estágios que os estudantes podem percorrer durante o processo de mudança conceitual. Inicialmente,