



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Aprendizagem Criativa no ensino de Química: diálogo entre a fluidez da modernidade e a complexidade do pensamento.

Ana Elisa Attademo Tramontin (PG)*, Ma. Vitória Caroline Rodrigues (FM), Dr. Débora Nice Ferrari Barbosa (PQ)

anatrtramontin@feevale.br

Palavras-Chave: Ensino de Química; Aprendizagem Criativa; Modernidade Líquida

Área Temática: Ensino, Avaliação e Aprendizagem

Resumo: Sendo a educação um processo social e dinâmico, o presente artigo objetiva estabelecer um diálogo entre os pensamentos de Bauman sobre a modernidade, a teoria do pensamento complexo de Edgar Morin e a abordagem da Aprendizagem Criativa desenvolvida por Mitchel Resnick, visando a aplicação desta proposta metodológica nas aulas de química. O ensino de Ciências da Natureza deve possibilitar aos indivíduos a utilização dos procedimentos científicos na resolução de problemas do seu cotidiano. Para tanto, é importante contextualizar os saberes, reconhecendo que o conhecimento é uma construção social, moldado por diversos fatores próprios de cada tempo, lugar e cultura. Em um mundo imprevisível, globalizado e tecnológico, a escola deixa de ser um espaço exclusivo de informação, cabendo ao professor o papel de mediador da aprendizagem. Portanto, são necessárias metodologias que promovam a participação ativa do estudante nesse processo. Nessa direção, a Aprendizagem Criativa, ao possibilitar o desenvolvimento de projetos de acordo com os interesses dos estudantes, se alinha à necessidade apontada por Bauman de formar indivíduos flexíveis, capazes de lidar com as incertezas da sociedade contemporânea. No entanto, para que ela seja aplicada no contexto escolar, é necessário superar as barreiras disciplinares, dialogando com o pensamento complexo de Morin.

INTRODUÇÃO

A Química, enquanto ciência, está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento da sociedade, seja por meio da síntese de novos compostos ou através do aprimoramento de processos. Enquanto conjunto de saberes sistematizados, a Química é um dos pilares das Ciências da Natureza e tem como objetivo estudar a constituição da matéria, suas propriedades e transformações. Logo, aprender Química não deve ser sinônimo de memorização de conceitos e fórmulas, mas de desenvolver a capacidade de aplicar os conhecimentos para intervir de modo consciente na sociedade.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que a aprendizagem de Ciências da Natureza deve ir além dos conhecimentos conceituais e se comprometer com o letramento científico da população, ou seja, os indivíduos devem saber aplicar os procedimentos da ciência na resolução de problemas do cotidiano. O documento ressalta também a importância de contextualizar os saberes de modo amplo, visto que

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

os conhecimentos científicos são construções influenciadas por “condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura” (Brasil, 2018, p. 550). Souza e Ibiapina (2023, p. 2), ao refletirem sobre a contextualização no ensino de Química destacam que “contextualizar o ensino exige inovar nas metodologias que serão empregadas em sala de aula”.

Nesse sentido, questiona-se como a Aprendizagem Criativa pode se constituir uma abordagem para construção de conhecimentos significativos em Química. Sendo a educação um processo social e dinâmico, este artigo tem como objetivo apresentar brevemente as concepções de Zygmunt Bauman sobre a sociedade contemporânea e relacioná-las à teoria do pensamento complexo de Edgar Morin, estabelecendo conexões com a abordagem da Aprendizagem Criativa e suas implicações para o ensino de Química.

Para atingir o objetivo expressado anteriormente, o texto está estruturado em três tópicos. O primeiro versa sobre as características da sociedade líquida e seus reflexos na educação; no segundo são discutidos os princípios do pensamento complexo e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem; o terceiro aborda o conceito de Aprendizagem Criativa como possibilidade para a construção de conhecimentos significativos no processo de ensino-aprendizagem.

A MODERNIDADE LÍQUIDA E A EDUCAÇÃO

Do ponto de vista químico, os diferentes estados físicos da matéria podem ser explicados pela energia cinética das partículas e, consequentemente, por suas forças de interação. Nos sólidos, essas partículas encontram-se muito próximas umas às outras, em um arranjo regular. Assim, reconhecemos um sólido pela sua forma rígida e volume fixo. Já nos líquidos, as partículas estão arranjadas aleatoriamente e apresentam maior mobilidade. Portanto, um líquido assume a forma do seu recipiente, sendo caracterizado pela sua fluidez. É a partir dessas características que o sociólogo Zygmunt Bauman ancora a criação do conceito de “modernidade líquida”, utilizando o termo fluidez como metáfora para explicar as características da sociedade atual, norteadas pelo imediatismo e pela efemeridade.

Para o autor, desde o início da era moderna, o processo de liquefação esteve presente na concepção dos paradigmas sociais. Entretanto, Bauman (2001) vê esse processo como a substituição de antigas tradições por novos padrões compatíveis com a realidade em construção.

O derretimento dos sólidos levou à progressiva libertação da economia de seus tradicionais embaraços políticos, éticos e culturais. Sedimentou uma nova ordem, definida principalmente, em termos econômicos. Essa nova ordem deveria ser mais “sólida” que as ordens que substituíra, porque, diferentemente delas, era imune a desafios por qualquer ação que não fosse econômica. (Bauman, 2001, p. 10).

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

A partir da segunda metade do século XX, o crescimento econômico baseado no capital e o desenvolvimento tecnológico sustentaram o pensamento de que o progresso nos levaria a uma suposta perfeição, a partir da qual não ocorreriam mais os derretimentos sólidos outrora comuns. Contudo, o que se observou foi o “colapso gradual e o rápido declínio da antiga ilusão moderna” (Bauman, 2001, p. 37). A modernidade líquida é pautada nas incertezas e impermanências.

Tudo ou quase tudo em nosso mundo está sempre em mudança: as modas que seguimos e os objetos que despertam nossa atenção (uma atenção, aliás, em constante mudança de foco, que hoje se afasta das coisas e dos acontecimentos que nos atraíam ontem, que amanhã se distanciará das coisas e acontecimentos que nos instigam hoje); as coisas que sonhamos e que tememos, aquelas que desejamos e odiamos, as que nos encham de esperanças e as que nos encham e aflição. (Bauman, 2011, p. 7).

Esse novo panorama, que traz à tona tanto problemas antigos quanto novos e complexos desafios, requer o repensar da educação. Segundo Bauman (2008, p. 164), “a atual crise educacional é, antes e acima de tudo, uma crise de instituições e filosofias herdadas”; ela diz respeito aos modelos de pensamento e organização escolar que foram criados em outros contextos históricos, culturais e sociais, e que não abarcam as necessidades contemporâneas.

Esse mundo, nosso mundo líquido moderno, sempre nos surpreende; o que hoje parece correto e apropriado amanhã pode muito bem se tornar fútil, fantasioso ou lamentavelmente equivocado. Suspeitamos que isso possa acontecer e pensamos que, tal como o mundo que é nosso lar, nós, seus moradores, planejadores, atores, usuários e vítimas, devemos estar sempre prontos a mudar: todos precisam ser, como diz a palavra da moda, “flexíveis”. (Bauman, 2011, p. 6).

Nesse contexto de liquidez das coisas e dos vínculos humanos, Bauman (2011) argumenta que os conhecimentos obtidos na escola não despertam o interesse dos indivíduos. “No turbilhão de mudanças, o conhecimento parece muito mais atraente quando apto ao uso instantâneo e único [...]” (Bauman, 2011, p. 73). Além disso,

O conhecimento sempre foi valorizado por sua fiel representação do mundo; mas, e se o mundo se transformar de maneira tal que desafie continuamente a verdade do conhecimento existente até então e pegue de surpresa mesmo as pessoas “mais bem informadas”? (Bauman, 2011, p. 74).

Portanto, a educação escolar precisa rever seu papel na atualidade. Em um mundo globalizado, no qual a tecnologia possibilita adquirir conhecimento além do espaço da sala de aula, sua finalidade de ser um espaço exclusivo de informação não atende aos indivíduos.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

A aprendizagem passa então a ser protagonizada pelos sujeitos, cabendo ao professor o papel de mediador desse processo. Para tanto, as abordagens pedagógicas devem estimular a participação ativa dos estudantes e a construção colaborativa do conhecimento. Nessa direção, é possível se aproximar da aprendizagem criativa, abordagem sistematizada por Mitchel Resnick (2020), na qual o autor defende que os indivíduos aprendem melhor quando constroem algo que esteja alinhado à sua realidade e aos seus interesses.

O PENSAMENTO COMPLEXO E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O pensamento complexo surge a partir das restrições do pensamento unidimensional. Edgar Morin (2005) argumenta que o modo de organização do conhecimento científico, pautado em distinção e associação, classificação e análise isolada dos fenômenos não reflete a complexidade dos problemas. O paradigma dominante da ciência moderna, proposto por René Descartes, é criticado pelo autor uma vez que “o pensamento simplificador é incapaz de conceber a conjunção do uno e do múltiplo (*unitat multiplex*). Ou ele unifica abstratamente ao anular a diversidade, ou, ao contrário, justapõe a diversidade sem conceber a unidade” (Morin, 2005, p. 12).

Partindo da etimologia do termo complexo (do latim *complexus*, participio passado de *complector*, entrelaçar-se), Morin define complexidade como “o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico” (Morin, 2005, p. 13). O autor apresenta três princípios orientadores para nos ajudar a pensar a Complexidade: o dialógico, que permite a coexistência de noções antagônicas; o recursivo, que reconhece a retroação dos efeitos sobre as causas; e o hologramático, no qual “não apenas a parte está no todo, mas o todo está na parte” (Morin, 2005, p. 74).

No campo da educação, a Teoria da Complexidade implica na reforma do pensamento para um novo paradigma no qual os educadores sejam capazes de conectar os saberes, articulando o todo e as partes. Nesse contexto, Morin dialoga com Bauman ao afirmar que

[...] existe inadequação cada vez ampla, profunda e grave entre, de um lado os saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro lado, as realidades ou os problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários (Morin, 2013, p. 33).

Logo, refletir sobre a Complexidade permite ampliar a compreensão do processo educacional como um conjunto de ações que deve contribuir para a formação integral dos indivíduos em suas múltiplas dimensões: culturais, sociais, afetivas, tecnológicas etc. que estão inseridos em um mundo em constante transformação.



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

A APRENDIZAGEM CRIATIVA DE O ENSINO DE QUÍMICA

A Aprendizagem Criativa pode ser uma possibilidade para a construção de conhecimentos significativos no ensino de Química, especialmente por oportunizar a integração entre os conceitos abstratos e a prática. Essa abordagem pedagógica proposta por Mitchel Resnick (2020), baseada no construcionismo de Seymour Papert, coloca o estudante no centro da sua aprendizagem, incentivando-o a criar algo verdadeiramente relevante para ele. Resnick (2020) aponta que uma das razões pelas quais os estudantes não se motivam pelas disciplinas de matemática e ciências se deve às metodologias de ensino utilizadas, as quais geralmente visam promover o aprendizado de modo padronizado. Em vez disso, os professores devem ser mediadores atentos que considerem os diferentes estilos de aprendizagem e incentivem os estudantes a saírem de suas zonas de conforto, experimentando outras abordagens.

Nessa perspectiva, a Aprendizagem Criativa se ancora nos chamados “4Ps” – projetos, paixão, pares e pensar brincando – na qual o compartilhamento de ideias, a exploração de materiais e conceitos envolvidos no projeto de forma livre e descontraída tende a favorecer ainda mais a construção de conhecimentos efetivos. Resnick defende que

Quando os alunos trabalham em projetos, eles encontram os conceitos em um contexto relevante, logo, o conhecimento é embutido em uma rica teia de associações e, consequentemente, os estudantes conseguem relacionar e aplicar melhor os conhecimentos a novas situações. (Resnick, 2020, p. 84).

O autor, fundamentado em filósofos como Platão, Vygotsky e Piaget, enfatiza a importância do brincar que, nesse contexto, refere-se à experimentação, na qual, ao assumir riscos e testar os limites, se legitima o erro como parte importante do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, Resnick (2020) critica o posicionamento das escolas ao priorizarem o planejamento e a sistematização em detrimento das explorações livres. Isso porque “quando coisas inesperadas acontecem e novas oportunidades surgem, os exploradores estão mais bem preparados e conseguem se beneficiar disso” (Resnick, 2020, p. 165). Como eles estão realizando mudanças e revisões constantemente, desenvolvem soluções rápidas para os problemas, aprimorando seus projetos. Para tanto, é necessário criar ambientes em que os estudantes se sintam confortáveis em errar, tirar dúvidas, testar novas estratégias e trabalhar colaborativamente em seus projetos.

A Aprendizagem Criativa pode ser desenvolvida em sala de aula seguindo-se uma espiral (Figura 1), por meio da qual o estudante é inicialmente instigado a imaginar uma solução possível para um problema do seu cotidiano. Em seguida, ele deve criar soluções, protótipos ou artefatos capazes de contribuir para a resolução do problema em foco. Durante o processo, o indivíduo interage (“brinca”) com as produções desenvolvidas, compartilha experiências e reflete a respeito do seu

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química



processo de aprendizagem e das questões levantadas em torno do problema inicial, recomeçando, novamente, a espiral.



Figura 1: Espiral da Aprendizagem Criativa. Fonte: RBAC, 2025.

Para o desenvolvimento dessa abordagem, Resnick (2020) reconhece que é necessário superar diversos obstáculos, dentre os quais podem ser ressaltados a fragmentação do conhecimento em disciplinas e do tempo em períodos de aula. Esses desafios dialogam diretamente com a perspectiva do pensamento complexo de Morin, que propõe a religação dos saberes e a superação da compartimentalização do conhecimento, bem como a crítica de Bauman à rigidez dos modelos educacionais em uma sociedade marcada pela fluidez e pelas mudanças constantes. Segundo o autor,

Os jovens de hoje em dia serão confrontados com situações novas e inesperadas durante toda a vida. Eles precisam aprender a lidar com as incertezas e mudanças usando a criatividade, não só em suas vidas profissionais, mas também nos âmbitos pessoal (como desenvolver e manter amizades em uma era de redes sociais) e cívico (como ter uma participação significativa em comunidades com limites e necessidades em constante mudança). (Resnick, 2020, p. 32-33).

Portanto, é necessário mudar as estruturas educacionais vigentes, baseadas na entrega de informações e instruções compartimentalizadas, e auxiliar os sujeitos a desenvolverem sua criatividade. No contexto do ensino de Química, isso implica em superar o modelo de aulas centradas da memorização de fórmulas e de conteúdos e na resolução de exercícios distantes da realidade dos estudantes.

Assim, ao abordar conceitos científicos a partir da Aprendizagem Criativa, a Química passa a ser relevante na formação dos sujeitos, deixando de ser interpretada apenas como uma disciplina abstrata e difícil. Nesse cenário, professores e estudantes são parceiros na investigação de problemas reais, elaborando projetos

que conectam os diferentes conteúdos a desafios sociais, ambientais e culturais, transformando a sala de aula em um espaço de construção de conhecimentos significativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Aprendizagem Criativa, ao promover o desenvolvimento de projetos alinhados aos interesses dos estudantes, está também em consonância com os princípios teóricos brevemente apresentados neste artigo. Essa abordagem não apenas dialoga com a necessidade de superar as barreiras disciplinares, como também se alinha aos desafios de uma sociedade fluida, na qual a capacidade de aprender continuamente e de criar soluções inovadoras são indispensáveis.

A Aprendizagem Criativa busca desenvolver a paixão do estudante pela atividade, por meio de projetos lúdicos, ativos e colaborativos, de forma a criar um estado de imersão que estimule o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas. Ao vincular esse aprofundamento emocional ao aprendizado de Química, em um momento em que o ensino tradicional encontra-se saturado, torna-se importante considerar que, na sociedade contemporânea, caracterizada pela liquidez, por relações e conhecimentos voláteis e superficiais e pela rápida obsolescência, o ensino precisa não somente acompanhar a atualidade, como também deve oferecer subsídios para que os saberes não sejam apenas momentâneos, mas sim aplicáveis, significativos e contextualizados.

No ensino de Química, ao integrar esses conceitos, é possível promover a aquisição de conhecimentos científicos que dialoguem com as transformações tecnológicas e sociais sem perder a profundidade conceitual. A articulação entre a compreensão crítica da fluidez contemporânea e das práticas pedagógicas possibilita a formação de cidadãos capazes de pensar criticamente e de agir de forma criativa e ética ao se adaptarem às mudanças constantes do mundo em que vivem.



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

REFERÊNCIAS

- BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. Tradução: Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- _____. **Tempos líquidos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.
- _____. **A sociedade individualizada**: vidas contadas e histórias vividas. Tradução: José Gradel. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.
- _____. **44 Cartas do mundo líquido moderno**. Tradução: Vera Pereira. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2011.
- _____. **Sobre educação e juventude**: conversas com Riccardo Mazzeo. Tradução: Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 17 jun.2025.
- MANFIO, João Nicodemos Martins. No rastro da educação em Zygmunt Bauman: Da modernidade sólida à modernidade líquida. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 19, n. 00, 2024. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/19123/18010> Acesso em: 2 jun. 2025.
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- _____. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução do francês Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2005.
- _____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro** [livro eletrônico]. 2.ed.rev. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2013.
- RBAC. Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. Disponível em: <https://aprendizagemcriativa.org/sobre-aprendizagem-criativa>. Acesso em: 02 jun. 2025
- RESNICK, Mitchel. **Jardim de Infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos [livro eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2020.
- UNESCO. **Reimaginar nossos futuros juntos**: um novo contrato social para a educação. Brasília: Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, UNESCO. Boadilla del Monte: Fundación SM, 2022.