

OXIRREDUÇÃO NA PRÁTICA ESCOLAR: EXPERIMENTOS DIDÁTICOS NO CONTEXTO PIBID/ESTÁGIO NA ESCOLA DOM GINO MALVESTIO – PARINTINS/AM

João S. F. Neto¹; Ana B. C. Rodrigues²; Cleison C. Silva³; João P. S. Lira⁴; Keytiana A. S. Souza⁵; Marisson M. Teixeira⁶; Rosiele R. Souza⁷; Thaiany S. Azevedo⁸; Célia M. S. Eleutério⁹; Pedro C. Assis Junior¹⁰

¹Universidade do Estado do Amazonas – UEA

²Universidade do Estado do Amazonas – UEA

³Universidade do Estado do Amazonas – UEA

⁴Universidade do Estado do Amazonas – UEA

⁵Universidade do Estado do Amazonas – UEA

⁶Universidade do Estado do Amazonas – UEA

⁷Universidade do Estado do Amazonas – UEA

⁸Universidade do Estado do Amazonas – UEA

⁹Universidade do Estado do Amazonas – UEA

¹⁰Universidade do Estado do Amazonas – UEA/SEDUC – AM

jdsfn.qui22@uea.edu.br

Palavras-Chave: Formação docente, Transferência de elétrons, Visualização de reações químicas.

Introdução

O ensino de Química na educação básica enfrenta, historicamente, desafios significativos relacionados à sua abordagem predominantemente teórica e descontextualizada. Muitos estudantes percebem a disciplina como distante de sua realidade, marcada por fórmulas e equações que pouco dialogam com o cotidiano. Nesse cenário, conteúdos como oxirredução — que envolvem a transferência de elétrons entre espécies químicas — tornam-se especialmente abstratos e de difícil assimilação.

A dificuldade em compreender estados de oxidação, identificar agentes oxidantes e redutores, e visualizar as transformações envolvidas nas reações redox evidencia a limitação de métodos baseados apenas na memorização. Para superar essa barreira, é necessário adotar estratégias pedagógicas que promovam a aprendizagem significativa, conforme propõe Ausubel (1980), por meio da conexão entre novos conhecimentos e estruturas cognitivas prévias.

A experimentação surge como um recurso pedagógico essencial nesse processo. Segundo Schnetzler e Arruda (2007), a contextualização do conhecimento científico é fundamental para que o aluno reconheça a relevância da Química em sua vida, estabelecendo vínculos entre a sala de aula e o mundo real. Chassot (2004) complementa essa visão ao afirmar que a ciência deve ser compreendida como uma construção humana e cultural, acessível e explorável por meio de práticas investigativas.

Nesse contexto, a prática experimental transforma o ambiente escolar em um espaço de descoberta, onde a teoria ganha forma concreta e os alunos se tornam protagonistas do processo de aprendizagem. A visualização de fenômenos químicos — especialmente aqueles que envolvem mudanças de cor — permite que conceitos abstratos como oxirredução sejam vivenciados de maneira direta e envolvente.

A formação docente também desempenha papel central na renovação das práticas pedagógicas. Programas como o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), instituído pela Portaria nº 38/2007 (Brasil, 2007), e o estágio supervisionado são fundamentais para aproximar os licenciandos da realidade escolar. Esses espaços formativos possibilitam a experimentação de metodologias inovadoras, o desenvolvimento da autonomia profissional e a construção de uma identidade docente comprometida com a transformação educacional.

Inspirado por essa perspectiva, o presente trabalho relata uma experiência desenvolvida no âmbito do PIBID e do estágio supervisionado, envolvendo a aplicação de três experimentos didáticos voltados à abordagem dos conceitos de oxirredução. As atividades — descoloração de refrigerantes, oxidação da dipirona e o experimento conhecido como “Camaleão Químico” — foram selecionadas por seu forte apelo visual e por sua capacidade de tornar perceptível a transferência de elétrons, por meio de intensas mudanças de coloração.

Mais do que simples demonstrações, os experimentos foram concebidos como mediadores do conhecimento, capazes de transformar um fenômeno invisível em uma experiência sensorial e memorável. Ao observar as alterações visuais provocadas pelas reações químicas, os alunos puderam compreender, de forma concreta, os mecanismos envolvidos nas reações de oxirredução.

O objetivo deste trabalho é demonstrar como a utilização de práticas experimentais lúdicas pode contribuir para o ensino de Química, tornando os conteúdos mais acessíveis, despertando o interesse dos estudantes e promovendo uma aprendizagem mais profunda e duradoura. A relevância da proposta reside na sua capacidade de articular teoria e prática, ciência e cultura, formação docente e inovação pedagógica — elementos essenciais para uma educação transformadora.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e do estágio supervisionado, com o objetivo de tornar os conceitos de oxirredução mais acessíveis e visuais para os alunos do ensino médio. Foram elaborados três experimentos didáticos que exploram, de forma prática, a transferência de elétrons entre substâncias, evidenciada por mudanças de coloração durante as reações químicas.

Cada atividade foi cuidadosamente planejada para permitir a identificação de agentes oxidantes e redutores, bem como a observação direta das transformações eletrônicas envolvidas. A variação de cor nos sistemas reacionais foi utilizada como indicador visual da ocorrência de processos de oxidação e redução.

Experimento 1 – Descoloração de refrigerantes: inicialmente, foram apresentados aos alunos três refrigerantes de cores distintas: laranja, caramelo (guaraná) e roxo (uva). Cada bebida foi colocada em copos plásticos transparentes. Em seguida, adicionou-se uma pequena quantidade de água sanitária (hipoclorito de sódio) a cada copo (Figura 1). Observou-se a perda gradual da coloração dos refrigerantes, que se tornaram visivelmente mais claros, chegando à transparência. Esse fenômeno foi explicado como resultado da oxidação dos corantes presentes nas bebidas, promovida pelo agente oxidante.

Figura 1 – Adição da água sanitária às amostras de refrigerantes



Fonte: arquivo pessoal dos autores da pesquisa

Experimento 2 – Oxidação da dipirona: neste experimento, utilizou-se um copo plástico transparente contendo água e aproximadamente 50 mL de água sanitária. Após a formação da solução inicial, foram adicionadas gotas de dipirona (Figura 2). Imediatamente, surgiu uma coloração azul intensa, que desapareceu rapidamente, dando lugar a uma tonalidade amarelada. A sequência de cores indicou a formação de intermediários instáveis e a posterior estabilização dos produtos da reação. A atividade permitiu discutir a instabilidade de certos compostos e a dinâmica das reações redox em meio aquoso.

Figura 2 – Adição de dipirona em solução de água sanitária



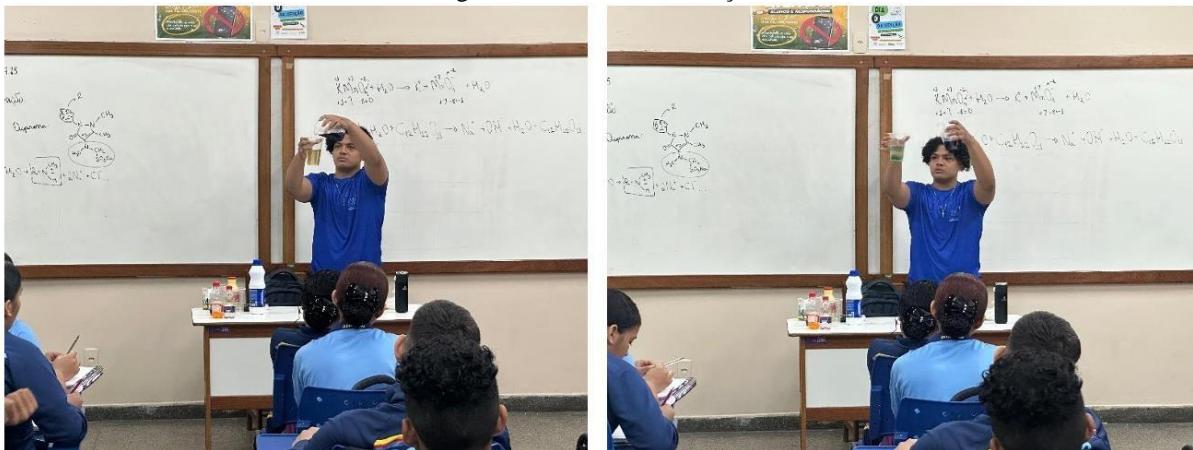
Fonte: arquivo pessoal dos autores da pesquisa

Experimento 3 – Camaleão Químico: a terceira atividade envolveu a preparação de duas soluções distintas. No primeiro copo, dissolveu-se 100 mg de permanganato de potássio ($KMnO_4$) em água, obtendo-se uma solução roxa intensa. No segundo copo, foram adicionadas duas colheres de açúcar dissolvidas em água, seguidas de uma colher de soda cáustica ($NaOH$), formando uma solução alcalina de tonalidade amarelada.

Com ambas as soluções prontas, a solução de permanganato foi adicionada lentamente à mistura alcalina. Observou-se uma sequência de mudanças de cor: roxo → verde → caramelo escuro (Figura 3). Essa transformação visual reflete a redução progressiva do manganês, que

passa por diferentes estados de oxidação (+7, +6 e +4), evidenciando uma cadeia de reações redox.

Figura 3 – Mistura das soluções



Fonte: arquivo pessoal dos autores da pesquisa

Todos os experimentos foram realizados com materiais de baixo custo e fácil acesso, favorecendo a replicação em ambientes escolares. A condução das atividades seguiu uma abordagem investigativa, com participação ativa dos alunos na manipulação dos reagentes, observação dos fenômenos e discussão dos resultados, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Resultados e Discussão

Os experimentos realizados evidenciam, de forma clara e visualmente impactante, os princípios fundamentais das reações de oxirredução. A transferência de elétrons entre espécies químicas foi observada por meio de mudanças de cor, tornando perceptível um fenômeno que, em condições normais, é invisível aos olhos. A água sanitária (NaClO) e o permanganato de potássio (KMnO_4) atuaram como agentes oxidantes, enquanto os corantes dos refrigerantes, a dipirona e o açúcar funcionaram como agentes redutores. Essa dinâmica está em consonância com os conceitos clássicos de oxidação e redução descritos por Chang e Goldsby (2012), que destacam a importância da visualização experimental para a compreensão desses processos.

Experimento 1 – Descoloração de Refrigerantes: a oxidação dos corantes presentes nos refrigerantes foi evidenciada pela perda de coloração após a adição de água sanitária. Os corantes, compostos orgânicos com estruturas conjugadas, absorvem luz em faixas específicas do espectro visível, conferindo cor às bebidas. Quando o íon hipoclorito (ClO^-) é introduzido, ele atua como um forte agente oxidante, quebrando essas estruturas conjugadas por meio da oxidação das duplas ligações. Como resultado, a molécula perde sua capacidade de absorver luz visível, tornando-se incolor ou significativamente mais clara.

A reação pode ser representada de forma simplificada como:



Esse fenômeno é amplamente descrito na literatura como uma reação de degradação oxidativa de corantes, sendo inclusive aplicada em processos industriais de tratamento de efluentes (Atkins e Jones, 2010). A observação direta da mudança de cor permitiu aos alunos

compreenderem o papel do agente oxidante e a transformação química envolvida, promovendo uma aprendizagem significativa conforme os princípios de Ausubel (1980).

Experimento 2 – Oxidação da Dipirona: a reação entre dipirona e água sanitária apresentou uma sequência de mudanças de cor que ilustra bem a instabilidade de intermediários reacionais em processos redox. Inicialmente, a dipirona (agente redutor) reage com o hipoclorito, formando um intermediário azul, possivelmente um radical livre ou complexo de oxidação instável. Essa coloração, embora intensa, desaparece rapidamente, indicando a continuidade da oxidação.

A formação da cor amarela subsequente representa a estabilização dos produtos da reação, que são menos reativos e mais estáveis quimicamente. Essa transição de azul para amarelo é coerente com os relatos de Luís (2012), que descreve a oxidação da dipirona como uma reação multietapas, com formação de espécies intermediárias altamente reativas.

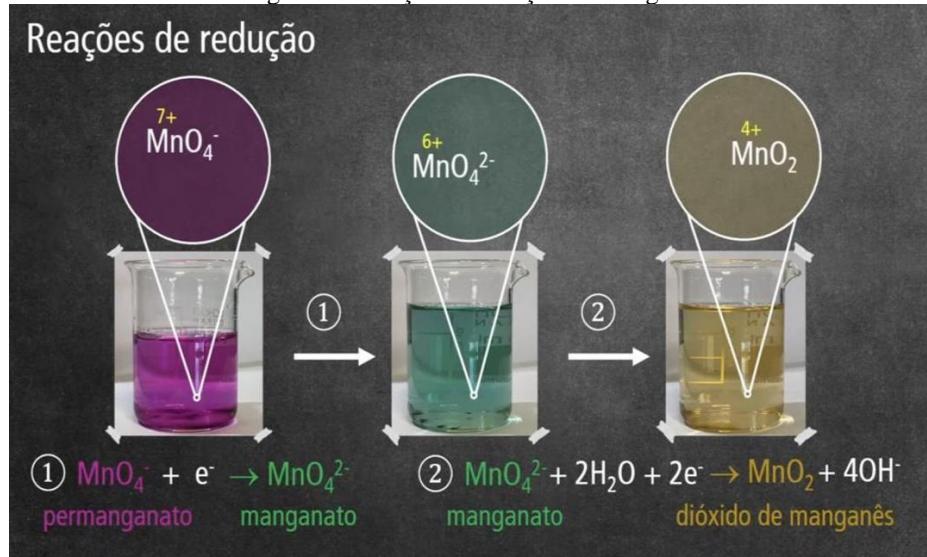
A sequência observada pode ser interpretada como:



A rápida transformação reforça a ideia de que as reações de oxirredução podem envolver múltiplos estágios, cada um com características ópticas distintas. A visualização desses estágios contribui para a compreensão da dinâmica química envolvida, conforme defendido por Schnetzler e Arruda (2007), que destacam o valor da experimentação como recurso pedagógico de mediação cognitiva.

Experimento 3 – Camaleão Químico: este experimento é um dos mais emblemáticos no ensino de oxirredução, por permitir a observação da mudança de estado de oxidação do manganês em tempo real, com variações de cor marcantes. Inicialmente, o permanganato de potássio ($KMnO_4$), com manganês no estado de oxidação +7, apresenta coloração roxa intensa. Ao ser adicionado à solução alcalina de açúcar e soda cáustica, inicia-se uma sequência de reações redox: roxo (Mn^{7+}): íon permanganato (MnO_4^-); verde (Mn^{6+}): íon manganato (MnO_4^{2-}) e caramelo escuro (Mn^{4+}): dióxido de manganês (MnO_2), precipitado sólido.

Figura 4 – Reação de redução do manganês



Fonte: Planeta Química - Prof. Emiliano Chemello (2022)

A redução progressiva do manganês é acompanhada por mudanças de cor que refletem a interação dos diferentes íons com a luz. Segundo Atkins e Jones (2010), essas alterações ópticas são diretamente relacionadas à configuração eletrônica dos íons envolvidos, tornando o experimento uma ferramenta poderosa para ilustrar os conceitos de estados de oxidação e reatividade química. A sequência observada: $Mn^{7+} \rightarrow Mn^{6+} \rightarrow Mn^{4+}$, demonstra como a quantidade de agente redutor (açúcar) e o meio alcalino influenciam a profundidade da redução. A literatura confirma que o ambiente básico favorece a estabilidade do manganato (verde), enquanto o excesso de redutor promove a formação de MnO_2 (marrom), como descrito por Chemello (2022) e validado em experimentos similares por Luís (2012).

Os três experimentos permitiram aos alunos observar, manipular e discutir fenômenos químicos complexos de forma acessível e envolvente. A mudança de cor, como indicador visual da transferência de elétrons, tornou os conceitos de oxirredução mais concretos e compreensíveis. A abordagem experimental, aliada à contextualização dos fenômenos, está alinhada com os princípios da educação científica defendidos por Chassot (2003), que propõe uma ciência integrada à cultura e à experiência humana.

Além disso, os resultados obtidos reforçam a importância da experimentação como estratégia de ensino, especialmente em conteúdos abstratos como oxirredução. A participação ativa dos alunos, a observação direta dos fenômenos e a discussão dos resultados promoveram o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como análise crítica, formulação de hipóteses e interpretação de dados — competências essenciais para a formação científica e cidadã.

Em consonância com os objetivos do trabalho, os experimentos demonstraram que é possível tornar visível o invisível, transformando a sala de aula em um espaço de descoberta e construção do conhecimento. A química, antes percebida como distante e difícil, revelou-se dinâmica, visual e instigante, reafirmando o papel da experimentação como ponte entre teoria e prática.

Conclusões

Os experimentos realizados — descoloração de refrigerantes, oxidação da dipirona e o “Camaleão Químico” — cumpriram com êxito os objetivos propostos, ao tornar os conceitos de oxirredução mais acessíveis, visuais e significativos para os alunos. Por meio da observação direta das mudanças de cor, foi possível transformar a transferência de elétrons, normalmente abstrata e invisível, em um fenômeno concreto e compreensível.

A atuação dos agentes oxidantes (como o hipoclorito de sódio e o permanganato de potássio) e dos agentes redutores (corantes, dipirona e açúcar) foi evidenciada em cada experimento, permitindo aos estudantes identificar, na prática, os papéis químicos de cada substância. As variações cromáticas funcionaram como indicadores visuais da reação: a descoloração dos refrigerantes revelou a quebra das estruturas dos corantes; a instabilidade da coloração azul na dipirona indicou a formação e rápida decomposição de intermediários reativos; e a sequência roxa-verde-caramelo no “Camaleão Químico” ilustrou a redução progressiva do manganês por diferentes estados de oxidação.

Essas atividades não apenas facilitaram a compreensão dos conteúdos, mas também despertaram a curiosidade, promoveram o pensamento crítico e estimularam o protagonismo estudantil. Ao vivenciar os fenômenos químicos em tempo real, os alunos foram levados a

questionar, interpretar e conectar teoria e prática de forma ativa. Assim, o ensino de Química deixou de ser uma mera transmissão de fórmulas e passou a ser uma experiência interativa e memorável, contribuindo para uma aprendizagem mais profunda e duradoura.

Agradecimentos

Agradecemos à Escola Estadual Dom Gino Malvestio – SEDUC/AM e ao Professor Supervisor Dr. Pedro Campelo de Assis Júnior pelo apoio essencial na formação dos pibidianos/estagiários, integrando teoria e prática na construção da identidade docente.

Referências

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Artmed, 2010.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** 2^a ed. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n.º 38, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) para instituições federais de ensino superior (IFES). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 dez. 2007. Seção 1, p. 11. Disponível em: <http://www.cmconsultoria.com.br/images/diretorios/diretorio14/arquivo1003.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2025.

CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química.** 11. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2012.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica:** uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, n. 22, p. 89–102, jan./abr. 2003.

CHASSOT, A. I. **A ciência através dos tempos.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CHEMELLO, E. Camaleão Químico [Experimento + Explicação]. [S. l.]: **Planeta Química** - Prof. Emiliano Chemello, 2022. 1 vídeo (6 min, 52 s). Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=nQfE4i3uf3s>. Acesso em: 24 jul. 2025.

LUIS, A. **Reação Química** - Refrigerante de Cola e Água Sanitária. [S. l.]: André Luis, 21 out. 2012. 2 min 48 s. Disponível em: <https://youtu.be/bp7FJDvSp8Q> Acesso em: 24 jul. 2025.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARRUDA, Sérgio de Mello. **A educação em química no Brasil:** alguns elementos para a análise e o debate. Química Nova, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 981-987, jul. 2007.