



Quando a Química da Limpeza Vira Armadilha: Uma História em Quadrinhos Para o Ensino de Reação Química.

Thainara Guedes de Almeida (IC)*
Universidade do Estado da Bahia, thainara.guedes@hotmail.com

Gabriela Leandro Luz (IC)
Universidade do Estado da Bahia, gabileandro9@gmail.com

Renata Rosa Dotto Bellas (PQ)
Universidade do Estado da Bahia, rbella@uneb.br

Resumo

Com o objetivo de promover um ensino contextualizado e a aprendizagem significativa sobre reações químicas, além de conscientizar os estudantes quanto aos riscos associados à mistura de produtos de limpeza, elaboramos a história em quadrinhos (HQ) intitulada "Perigo em Casa: Quando a Química da Limpeza Vira Armadilha". Este trabalho insere-se na abordagem da pesquisa qualitativa e adota como referencial teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel. A HQ foi aplicada em formato digital no Centro Estadual de Educação, Inovação e Formação da Bahia Mãe Stella, em duas turmas do segundo ano do ensino médio. A avaliação da HQ como material didático foi realizada por meio da análise de registros de observação e de dois instrumentos principais: uma sondagem inicial e um questionário final. Os resultados apontam que, após sua aplicação na educação básica, a HQ desenvolvida mostrou-se um recurso didático promissor para o ensino de reações químicas, ao adotar uma abordagem lúdica e contextualizada que despertou o interesse dos estudantes e favoreceu a aprendizagem dos conteúdos abordados. Além disso, as respostas dos educandos evidenciaram uma maior consciência sobre os perigos da mistura inadequada de produtos de limpeza. Este artigo tem como objetivo apresentar o processo de planejamento, elaboração, aplicação e avaliação da HQ desenvolvida na componente curricular Oficina de Produção para o Ensino de Química, no semestre letivo de 2024.2.

Palavras-chave: *Material Didático. História em Quadrinhos. Reações Químicas.*

Introdução

Com o objetivo de favorecer o processo de ensino e garantir a aprendizagem dos estudantes, muitos professores enfrentam diversos desafios em seu dia a dia. Entre eles, destacam-se: a falta de materiais didáticos que atendam às especificidades de determinados conteúdos, tempo de aula reduzido, a necessidade de contextualizar os conhecimentos químicos e de criar alternativas que facilitem a aprendizagem, tornando-a significativa.

A Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003; Ausubel; Moreira, 2006) trata, como o próprio nome indica, da aprendizagem de significados. A aprendizagem significativa ocorre quando novas informações interagem com os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, conhecidos como subsunçores ou ideias-âncora. Essa interação entre a nova informação e o conhecimento prévio promove a modificação e o enriquecimento do conceito subsunçor, ao mesmo tempo em que o novo conhecimento adquire significado (Bellás, 2012).

Aprender significativamente implica aplicar os conhecimentos assimilados em diferentes contextos. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), pouquíssimos cidadãos brasileiros conseguem aplicar conhecimentos e métodos científicos para solucionar problemas do cotidiano de forma integrada, como calcular o consumo de energia elétrica a partir das características técnicas de eletrodomésticos, questionar cientificamente o uso de transgênicos e pesticidas na agricultura ou interpretar corretamente dados presentes em rótulos de alimentos e produtos de limpeza. Nesse sentido, o ensino de Química deve promover o desenvolvimento de habilidades e competências que possam ser utilizadas na vida pessoal e social. Zabala e Arnau (2014) conceituam a competência como a integração dos conhecimentos prévios e das habilidades dos estudantes com o conhecimento adquirido no ambiente escolar, de modo que sejam capazes de resolver problemas do seu cotidiano. Assim, é essencial que os educadores adequem os objetos de conhecimento à realidade vivenciada pelos estudantes, garantindo a aprendizagem significativa e a utilização do conhecimento científico na resolução de problemas do dia a dia.

Dentre os conteúdos fundamentais para o ensino de Química, destacam-se a composição e as transformações químicas dos materiais (reações químicas). Conforme ressalta Mendes (2011), no processo de ensino, é fundamental integrar os conhecimentos macroscópico, microscópico e simbólico relacionados às transformações químicas, com o objetivo de tornar o conteúdo mais significativo e favorecer sua aplicação crítica em contextos cotidianos.

Para garantir a contextualização dos conteúdos e favorecer a aprendizagem significativa, Mendes (2011) e Pelizzari *et al.* (2002) reforçam a importância de criar materiais didáticos (MD) com os quais os estudantes se identifiquem e que promovam a aquisição de conhecimentos relacionados à composição dos materiais e às reações químicas. Nesse sentido, elaboramos uma história em quadrinhos (HQ) intitulada “Perigo em Casa: Quando a Química da Limpeza Vira Armadilha”, cujo objetivo é promover o ensino contextualizado e a aprendizagem significativa sobre reações químicas, além de conscientizar os estudantes quanto aos riscos das misturas aleatórias de produtos de limpeza, proporcionando um conhecimento acessível e lúdico para os educandos.

A utilização de histórias em quadrinhos no processo de ensino tem se mostrado uma estratégia eficaz para engajar os estudantes e facilitar a compreensão de conteúdos complexos. De acordo com Barbosa *et al.* (2004), a HQ é um meio visual que combina texto e ilustrações, configurando-se como um material com o qual os estudantes se identificam mais facilmente. Essa característica torna as HQs ferramentas promissoras para o ensino de Ciências, especialmente por possibilitarem uma abordagem lúdica, contextualizada e próxima do universo juvenil.

Diante das dificuldades enfrentadas pelos educandos para compreender o significado de determinadas reações químicas, devido ao desafio de estabelecer conexões entre os fenômenos macroscópicos e as representações simbólicas das equações químicas, as ilustrações em quadrinhos, associadas ao uso de produtos de limpeza, podem ser utilizadas como ferramentas de apoio à aprendizagem do conteúdo reações químicas.

A limpeza dos lares geralmente envolve o uso de produtos químicos que, se misturados incorretamente, podem levar à formação de substâncias tóxicas e provocar acidentes graves. De acordo com Da Silva *et al.* (2014), famílias com baixa escolaridade possuem informações limitadas sobre a composição e o manuseio dos produtos de limpeza (PL) disponíveis no Brasil. Segundo esses autores, o uso e o armazenamento não sistemáticos desses produtos nos domicílios estão frequentemente associados a inúmeros casos de envenenamento e ferimentos causados pela exposição a misturas formadas por substâncias tóxicas. Para Souza *et al.* (2015), os consumidores brasileiros percebem os produtos de limpeza doméstica como materiais de baixo risco potencial e, por isso, não demonstram comportamento responsável ao manuseá-los. Isso representa um problema, pois muitas pessoas não têm conhecimento sobre os possíveis efeitos das misturas de produtos de limpeza e dificilmente os associam a substâncias químicas, o que contribui para o aumento da incidência de acidentes e problemas de saúde em domicílios de todo o país.

Pires, Maia e Messeder (2016) reforçam que os objetivos atuais da Educação Química ainda apresentam lacunas no que diz respeito à conscientização sobre a importância do conhecimento químico e os riscos à saúde que podem surgir em situações simples do cotidiano, como o manuseio de produtos químicos no ambiente doméstico. Dessa forma, a criação da HQ surgiu da necessidade de alertar sobre os perigos das misturas caseiras de produtos de limpeza (PL), utilizando uma abordagem didática por meio da narrativa envolvente das histórias em quadrinhos. A proposta busca abordar o conteúdo reações químicas por meio de uma abordagem lúdica, facilitando a compreensão e aumentando o engajamento dos estudantes.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o processo de planejamento, elaboração e aplicação da HQ desenvolvida na componente curricular Oficina de Produção para o Ensino de Química (OFPEQ), durante o semestre letivo de 2024.2. Os resultados apresentados são oriundos da aplicação da HQ no Centro Estadual de Educação, Inovação e Formação da Bahia Mãe Stella, em três turmas do segundo ano do Ensino Médio.

Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da disciplina OFPEQ, componente curricular do último semestre do curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado da Bahia, *Campus* I. Tal disciplina tem como objetivo a elaboração e apresentação de materiais didáticos voltados ao ensino de Química, concebidos a partir de problemas identificados no processo de ensino e aprendizagem.

A metodologia empregada é de natureza qualitativa. Segundo Martins (2004), a pesquisa qualitativa é caracterizada pela análise detalhada de processos, com foco nas ações sociais de indivíduos ou grupos, buscando realizar um exame minucioso dos dados. Essa abordagem visa compreender os fenômenos a partir de uma perspectiva interpretativa, em vez de se basear exclusivamente em dados numéricos e estatísticos.

A coleta de dados foi realizada por meio de observações e da aplicação de questionários. O público-alvo escolhido foi composto por turmas do segundo ano do Ensino Médio, tanto por o conteúdo abordado estar presente na ementa dessa série quanto pelo fato de muitos desses estudantes já estarem inseridos, em maior ou menor grau, nas atividades domésticas. Essa escolha teve como objetivo conscientizar, de forma direta e indireta, aqueles que estão expostos aos riscos das misturas caseiras de produtos de limpeza.

Em relação aos recursos utilizados para a criação da HQ, foram empregados o *Pixton*, para a elaboração de personagens personalizados, balões de fala e cenários, com uso da versão paga pelas funcionalidades avançadas; o *Canva*, responsável pela organização

cronológica da narrativa, montagem final da HQ e criação de slides para apresentação dos personagens aos estudantes; o *Bitmoji*, utilizado para representar as autoras (narradoras) por meio de avatares com características físicas semelhantes; e o *Google Forms*, para a elaboração de dois questionários (sondagem e avaliação final) voltados à análise do material didático. Na aplicação, foram utilizados televisão, computador, conexão com a internet e a versão digital da HQ, acessível pelos celulares dos estudantes.

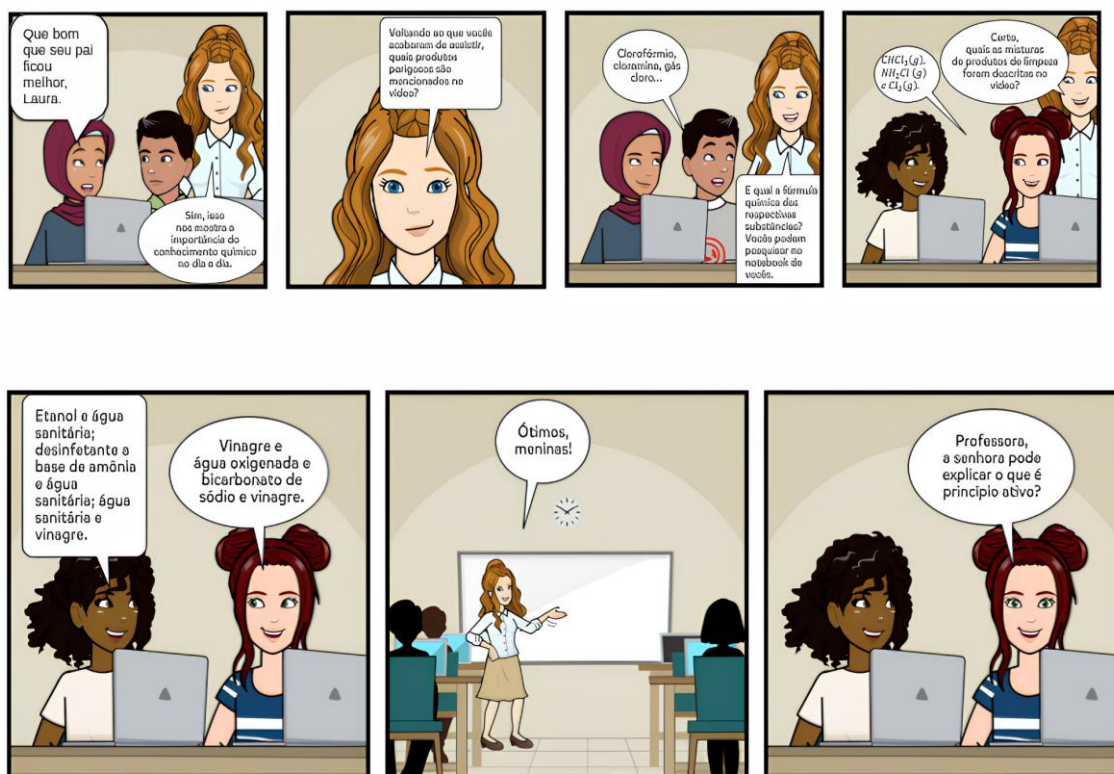
Para o desenvolvimento da HQ, a primeira etapa consistiu no levantamento bibliográfico, com o objetivo de identificar o que a literatura apresenta sobre o tema e conteúdo abordados. Essa etapa possibilitou identificar e selecionar os principais trabalhos acadêmicos na área de Ensino de Química (EQ), avaliar o panorama das produções científicas e destacar os avanços e as limitações relacionadas ao tema da pesquisa. Foram analisadas produções científicas brasileiras publicadas na revista *Química Nova na Escola* (QNEsc), no periódico *Química Nova*, nos anais do *Encontro Nacional de Ensino de Química* (ENEQ) e na plataforma da CAPES, com o intuito de verificar a existência de abordagens no EQ que tratem dos riscos das misturas de produtos de limpeza (PL).

Em seguida, foi realizada uma pesquisa aprofundada sobre os principais produtos de limpeza (PL) utilizados em residências e os riscos associados às misturas inadequadas. Essa pesquisa incluiu a identificação das substâncias químicas presentes em produtos comuns, por meio da leitura dos rótulos, e o estudo das reações químicas perigosas que podem ocorrer ao combinar esses produtos, como a mistura de água sanitária com álcool, por exemplo. Foram identificadas as seguintes substâncias presentes nos produtos de limpeza: etanol, hipoclorito de sódio, quaternário de amônio e hidróxido de sódio. Além disso, foram investigados os acidentes domésticos relacionados às misturas dos PL, bem como o conceito de reação química em livros do ensino médio e superior. Com base nos dados levantados, foi desenvolvido um roteiro para a HQ que inclui uma narrativa simples, ambientada em um lar comum para facilitar a identificação do público.

Os personagens foram criados utilizando as ferramentas e opções de design oferecidas pelo *Pixton*, com atenção especial à representação da diversidade presente na sociedade, contemplando diferentes etnias e gêneros. Essa escolha teve como objetivo promover valores de igualdade e respeito à diversidade no ambiente escolar, garantindo que os estudantes se sentissem representados. A HQ conta com dez (10) personagens, entre os quais destacam-se dois principais: Sara e Laura. Sara é uma professora de Química, conhecida por suas aulas contextualizadas e por valorizar as concepções prévias dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo. Laura é uma das alunas de Sara, uma garota inteligente, curiosa e muito interessada nas aulas de Química. A narrativa da história apresenta uma

situação ocorrida no lar dessa estudante, explorando os riscos das misturas caseiras de produtos de limpeza (PL).

Figura 1 - *Quadrinho “Perigo em casa! Quando a química na limpeza vira armadilha” produzido pelas autoras.*



Fonte: Autoria própria (2024).

A HQ contém 27 páginas, contando com capa, apresentação, créditos e licença, além de um vídeo do canal do Manual do Mundo, sobre o tema trabalhado.

De modo geral, a história estabelece conexões entre as aulas contextualizadas da professora Sara e situações reais vivenciadas por seus estudantes, típicas do cotidiano de pessoas que realizam atividades domésticas, como a limpeza do banheiro da casa, por exemplo.

Resultados e Discussão

Foram realizadas duas aplicações da HQ no Centro Estadual de Educação, Inovação e Formação da Bahia Mãe Stella, localizado na Rua Silveira Martins, em Salvador – BA. A

primeira aplicação ocorreu com as turmas do 2º INF. A e B, que foram agrupadas em um único grupo, e a segunda, com a turma do 2º ADM. A.

A avaliação dos resultados da aplicação da HQ como material didático (MD) foi conduzida por meio de dois instrumentos principais: um questionário de sondagem e um questionário final. Esses instrumentos permitiram uma análise mais precisa da eficácia do MD, ao revelarem as concepções prévias dos estudantes e os resultados obtidos após sua aplicação.

Para iniciar o processo avaliativo, antes da aplicação da HQ, foi aplicado o questionário de sondagem a fim de verificar o que os estudantes compreendiam sobre o tema e conteúdo trabalhados. Esse questionário foi disponibilizado em formato digital e encaminhado pelo professor regente da disciplina para o grupo do *WhatsApp* de cada turma. Alguns estudantes tiveram dificuldade em acessá-lo devido ao sinal da rede de internet da escola. Para solucionar o problema, roteamos a rede de nosso celular a fim de que todos pudessem responder ao questionário.

Além do questionário de sondagem, foi elaborado um slide para apresentar os personagens aos estudantes e despertar a curiosidade e interesse para o dia da aplicação do material didático (MD). Esses dois instrumentos foram apresentados aos estudantes com duração média de trinta (30) minutos. O total de participantes na sondagem foi de quarenta e três (43) estudantes das turmas de Informática A e B e de Administração A. Todos responderam ao questionário.

A primeira aplicação foi realizada nas turmas de 2º INF. A e B, com duração média de sessenta (60) minutos. Enquanto a segunda aplicação aconteceu na turma do 2º ADM. A, no mesmo dia e com a mesma duração. Participaram da primeira aplicação vinte e sete (27) estudantes, e da segunda, quatorze (14), totalizando quarenta e um (41) participantes.

Nas turmas, foram utilizadas dinâmicas de aplicação semelhantes. Os estudantes foram convidados a participar interpretando os personagens apresentados na HQ. Durante a leitura participativa, as aplicadoras, que foram as autoras do trabalho, faziam pausas estratégicas para promover discussões em grupo. Perguntas do tipo: “Vocês já realizaram alguma dessas misturas? Quais?”, “Já se sentiram mal ou já ouviram relatos de pessoas que passaram mal realizando alguma mistura de PL?” e “Vocês já pararam para pensar nos riscos ao misturar PL?”. As perguntas foram realizadas para tornar o momento mais interativo e evitar a monotonia da leitura. Essas intervenções também tiveram o objetivo de reconhecer as práticas cotidianas dos estudantes e conectar o conteúdo da HQ à realidade deles.

Além disso, foram realizadas algumas paradas durante a leitura para fixar os conceitos relacionados às reações químicas trabalhados na HQ, discutindo os aspectos macroscópicos,

microscópicos e simbólicos das reações abordadas (Mendes, 2011). Nessas ocasiões, os estudantes foram incentivados a trazer novos exemplos, compartilhar experiências relacionadas ao tema e ao conteúdo, além de responder a perguntas pertinentes. Essa abordagem buscou não apenas reforçar o aprendizado, mas também motivar a participação ativa dos educandos, valorizando suas concepções prévias e vivências. Dessa forma, os estudantes foram capazes de perceber a relevância da temática abordada para o desenvolvimento de práticas conscientes relacionadas ao uso dos PL.

Durante a aplicação da história em quadrinhos (HQ), buscou-se investigar como estudantes do segundo ano do ensino médio compreendem as reações químicas e os perigos associados à mistura de produtos de limpeza. A Aplicação 1 e a Aplicação 2, referidas como AP1 e AP2, ocorreram em duas turmas distintas e contou com a colaboração do professor regente da disciplina.

Ao final de cada aplicação, foi disponibilizado um questionário final enviado aos grupos de estudantes, assim como feito durante a sondagem inicial. Dos 41 estudantes presentes, 39 responderam ao questionário final, mas apenas 26 participaram das duas etapas avaliativas. Por isso, a análise dos dados considerou as respostas desse grupo. Além dos questionários, também foram utilizadas anotações feitas durante as observações das atividades em sala.

A sondagem inicial teve como objetivo verificar se os educandos compreendiam que reações químicas podem ocorrer a partir da mistura de produtos de limpeza. Foi feita a pergunta: *"Você saberia dizer o que acontece quimicamente ao misturar água sanitária e álcool? Explique."* A maioria respondeu que não sabia, e uma parte significativa deu respostas incorretas (22% na AP1 e 39% na AP2). Apenas uma minoria indicou que ocorreria uma reação química, demonstrando alguma consciência dos riscos (11% na AP1 e 15% na AP2).

Ao longo das atividades, especialmente com base nas respostas à pergunta *"De acordo com o conteúdo abordado na HQ, o que você entende por reação química?"*, foi possível observar um avanço na compreensão dos estudantes. Eles passaram a diferenciar transformação química de transformação física e descreveram a reação química como um processo de conversão de reagentes em produtos, mencionando a mudança de cor e a liberação de gases como evidências de uma reação.

As respostas dos estudantes referentes aos perigos da mistura de produtos de limpeza também evidenciaram progresso ao longo das aplicações. No início, as justificativas eram

superficiais ou baseadas em senso comum. Ao final, muitos passaram a relacionar os riscos com os conteúdos da HQ e com os exemplos discutidos em sala.

As falas dos estudantes ilustram esse avanço. Um educando da AP1 disse: *"Uma reação química é a transformação de substâncias iniciais em novas substâncias, podendo gerar evidências como mudança de cor, temperatura ou liberação de gases."* Já outro, na AP2, afirmou: *"Quando queimamos um fósforo ou quando o ferro enferruja, ocorre uma reação química."*

Apesar do avanço, algumas dificuldades persistiram, como a de relacionar o conteúdo teórico com práticas cotidianas. Muitos estudantes ainda não conseguiam compreender completamente por que certas misturas são perigosas. Para contornar isso, reforços teóricos foram oferecidos durante as pausas na leitura da HQ.

No questionário final, foi proposta a pergunta: *"As informações sobre as reações químicas nas misturas caseiras foram úteis para você? Justifique."* As respostas indicaram que os educandos consideraram o conteúdo relevante e aplicável à vida cotidiana. Um estudante da AP1 comentou: *"Sim, agora sei que posso evitar problemas sérios de intoxicação."* Outro da AP2 relatou: *"Faço essa mistura em casa e não sabia que liberava gases tóxicos, mesmo sentindo dores de cabeça."*

Tais respostas evidenciaram um aprimoramento progressivo na compreensão dos estudantes e corroboraram a eficácia da HQ como instrumento pedagógico. O material permitiu que os educandos conectassem o conteúdo científico à sua realidade, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e consciente.

Além disso, a proposta estimulou a participação ativa dos educandos e promoveu um ambiente acolhedor, no qual eles se sentiram à vontade para tirar dúvidas, relatar experiências e construir novos conhecimentos. Muitos comentaram que, ao misturar produtos de limpeza, já haviam sentido mal-estar, mas não sabiam a causa. A HQ os ajudou a compreender os sintomas e os riscos associados.

A abordagem lúdica e contextualizada favoreceu a transição dos educandos de uma simples memorização de fórmulas para a compreensão da aplicação prática da Química em seu cotidiano. Essa estratégia contribuiu para responder a questionamentos comuns, tais como: *"Para que serve esse assunto?"* e *"Quando vou usar isso fora da escola?"*.

Ao final da aplicação do material didático, os educandos foram convidados a dar sugestões para aprimorá-lo. A maioria fez elogios à HQ, especialmente à forma como o conteúdo foi apresentado. Alguns da AP1 sugeriram reduzir a quantidade de texto nos balões,

tornando a leitura mais acessível. Já na AP2, propuseram a inclusão de orientações sobre misturas seguras e medidas de primeiros socorros em casos de intoxicação.

As respostas revelaram o interesse dos estudantes em aprofundar o conhecimento adquirido e o quanto a proposta impactou positivamente seu aprendizado. A HQ se mostrou eficaz não apenas como ferramenta de ensino de conceitos químicos, mas também como instrumento de conscientização sobre o uso seguro de produtos no cotidiano.

Após a leitura da HQ, a mediação durante as aplicações e as respostas ao questionário final, constatou-se que boa parte dos estudantes demonstraram compreensão do conteúdo abordado ao explicitar o conceito de reação química e relacioná-lo aos riscos do uso indiscriminado de produtos de limpeza. Os educandos entenderam a importância de conhecer a composição dos produtos e os riscos de toxicidade decorrentes do uso inadequado. Além disso, identificaram a relevância da representação simbólica das equações químicas (Mendes, 2011; Pelizzari et al., 2002; Da Silva et al., 2014).

Considerações Finais

A história em quadrinhos (HQ) desenvolvida revelou-se um material didático promissor para o ensino de reações químicas, ao adotar uma abordagem lúdica, contextualizada e próxima da realidade dos estudantes. Essa estratégia contribuiu para despertar o interesse pela disciplina, favorecendo a motivação e a aprendizagem.

Os dados coletados evidenciaram não apenas a compreensão dos conceitos químicos abordados, mas também o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre os riscos associados à mistura de produtos de limpeza, indicando a relevância da temática escolhida e sua articulação com o cotidiano dos alunos.

O feedback positivo dos educandos sugere que a HQ foi reconhecida como uma proposta inovadora, interativa e significativa para o ensino de Química. Além do conteúdo explorado, o material apresenta potencial para ser expandido a outros objetos de conhecimento, como número de oxidação (NOX), reações de oxirredução, bem como os conceitos de substância e mistura.

É importante destacar que os resultados obtidos refletem a realidade específica do contexto em que a HQ foi aplicada, não tendo, portanto, pretensão de generalização. No entanto, oferecem subsídios teóricos e metodológicos que podem inspirar práticas em contextos educacionais semelhantes.

A HQ também se mostra versátil e passível de adaptação, podendo ser ajustada às condições de diferentes instituições escolares, aos recursos disponíveis e ao perfil dos

estudantes. Sua flexibilidade favorece a utilização em diversos níveis de ensino, desde que acompanhada de mediação docente intencional e alinhada às necessidades formativas locais.

Referências

BARBOSA, Alexandre; RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro; VILELA, Túlio; RAMOS, Paulo. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Editora Contexto, 2004. E-book. ISBN 9788572445085. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788572445085/>>. Acesso em 15 nov. 2024.

BELLAS, Renata Rosa Dotto. **O Ensino e a Aprendizagem do Conceito Químico de Substância como Material Puro**. Bahia: Universidade Federal da Bahia. Dissertação de Mestrado. 2012. Disponível em: <https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/renata_rosa_dotto_bellas_-_dissertacao_-_o_ensino_e_a_aprendizagem_do_conceito_quimico_de_substancia_como_material_puro.pdf>.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Ciência e Tecnológica. **Base Nacional Comum Curricular (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em 15 nov. 2024.

MENDES, Maricleide Pereira de Lima. **Transformação da matéria: Uma abordagem sócio-histórica do conceito moderno de transformação química**. Bahia: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2018. disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/28046?locale=en>>. acesso em 15 nov. 2024.

MENDES, Maricleide Pereira de Lima. **O conceito de reação química no nível médio: história, transposição didática e ensino**. Bahia: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2011. disponível em: <https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/maricleide_pereira_de_lima_mendes_-_o_conceito_de_reacao_quimica_no_nivel_medio_historia_transposicao_didatica_e_ensino.pdf>. acesso em 15 nov. 2024.

MARTINS, Heloisa Helena T. De Souza. **Metodologia qualitativa de pesquisa**. Scielo, 2004. Acesso em: 06 out 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ep/a/4jbGxKMDjKq79VqwQ6t6Ppp/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 20 set. 2024.

MENESES, Fábila Maria Gomes. **A compreensão de reação química como um sistema complexo a partir da discussão dos erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio**. 2015. 285f. Tese (Doutorado em Química) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/21004/1/fabiamariagomesdemeneses_tese.pdf>. acesso em 15 nov. 2024.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília. Editora: Universidade de Brasília, 2006. ISBN 8523008268.

PELIZZARI, Adriana; KRIEDL, Maria de Lourdes; BARAN, Márcia Pirih; FINDK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês . **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Revista PEC Curitiba, v. 2, p. 37, 2002. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2024.

PIRES, Romulo de Oliveira; MAIA, Eline Deccache; MESSEDER, Jorge Cardoso. **Usando o tema riscos químicos em espaços não formais de ensino**. Revista Ensino Saude e Ambiente. 2016. acesso em: 23 set 2024. disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/eline-maia/publication/312296776_usando_o_tema_riscos_quimicos_em_espacos_nao_formais_de_ensino/links/5878d97208ae9275d4d8ff71/usando-o-tema-riscos-quimicos-em-espacos-nao-formais-de-ensino.pdf>. acesso em 15 nov. 2024.

ROJO, Roxane. **Livros em sala de aula: modo de usar**. In: BRASIL, Ministério da Educação. Materiais Didáticos Escolha e Uso. Boletim 14, Brasília: Ministério da Educação, 2005. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1feURHw5LCa69XxA8H3UtyvF9xeSBAbRe/view?usp=sharing>>. Acesso em 15 nov. 2014.

DA SILVA, Ana Aurélia Rocha; PASSOS, Rachel Souza; SIMEONI, Luiz Alberto; NEVES, Francisco de Assis Rocha; CARVALHO, Elisa de. **Use of sanitizing products: safety practices and risk situations**. Sociedade Brasileira de Pediatria., v. 90, p. 149–154, 2014. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2013.08.011>>. Acesso em 15 nov. 2024.

DE SOUZA, Rodrigo Otavio L.; FILHO, José T. de Seixas; DE MIRANDA, Maria Geralda; NETO, Francisco Moysés de Carvalho. **O impacto dos produtos domissanitários na saúde da população do Complexo do Alemão - Rio de Janeiro**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 93-97, maio de 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150025>>. Acesso em 15 nov. 2024.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. **Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química**. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, v. 35, p. 84–91, 2013. Disponível em: <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf>. Acesso em 01 dez. 2024.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Grupo A, 2014. E-book. ISBN 9788584290178. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584290178/>>. Acesso em 15 nov. 2024.