

OS PODERES DA QUÍMICA: UM JOGO DESENVOLVIDO PELOS BOLSISTAS PIBID PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Nathália Corrêa da Costa Maglioni ¹

Thiago da Cunha Perrotti ²

Lidiane Aparecida de Almeida ³

Suellem Barbosa Cordeiro ⁴

Fábio Merçon ⁵

RESUMO

No cenário educacional, a tecnologia vem adquirindo cada vez mais importância frente aos desafios de uma sociedade em constante transformação. Portanto, faz-se necessário reconhecer a tecnologia como uma produção cultural. De acordo com Lévy (1999), o crescimento do ciberespaço é o resultado de um movimento internacional de jovens desejosos para experimentar, coletivamente, formas de comunicação diferentes daquelas que as mídias clássicas propõem. Sendo assim, é fundamental pensar em um ensino de Química para a Educação Básica que dialogue com a realidade do século XXI, com aulas atrativas que permitam o protagonismo discente no processo ensino-aprendizagem. Este trabalho tem como objetivo apresentar o jogo digital “Os Poderes da Química”. O jogo foi elaborado a partir da plataforma Scratch, que é um projeto do Lifelong Kindergarten Group do MIT Media Lab e está disponível gratuitamente em: <https://scratch.mit.edu/>. “Os Poderes da Química” é um jogo de perguntas elaboradas e contextualizadas, levando em consideração os poderes de três heróis do universo Marvel e suas conexões com conceitos químicos abordados no Ensino Médio, as quais precisam ser respondidas para que o jogador avance para a próxima fase. A construção do jogo levou em consideração a vivência dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) nas aulas de Química do Ensino Médio do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj) e o aprendizado de programação a partir dos elementos contidos na plataforma, proporcionando aos

¹ Graduanda do Curso de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, maglioni.nathalia@gmail.com

² Graduando do Curso de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, thiagoperrotti@hotmail.com;

³ Professora orientadora: Doutora, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, lidialmeida0909@gmail.com.br;

⁴ Professora orientadora: Doutora, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, suellembarbosa@yahoo.com.br;

⁵ Professor orientador: Doutor, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, mercon@uerj.br.



licenciandos uma forma criativa e dinâmica para trabalhar colaborativamente as demandas do ensino de Química na Educação Básica. Conclui-se que os jogos associados aos conteúdos de Química podem ser uma importante estratégia para tornar o ensino dessa ciência mais significativo para o estudante da atual sociedade imersa em tecnologias digitais.

Palavras-chave: Ensino de Química, PIBID, Jogos digitais, *Scratch*, Cultura *geek*.

INTRODUÇÃO

A Química, embora essencial para compreender o mundo ao nosso redor, muitas vezes é vista pelos discentes como uma disciplina distante e abstrata. A forma tradicional de ensino acaba afastando os alunos, que não conseguem estabelecer conexões entre o que aprendem na escola e as experiências que vivenciam fora dela (Santos *et al.*, 2013). O ensino de Química na Educação Básica enfrenta desafios persistentes. Há uma dificuldade notória dos estudantes em vincular conceitos abstratos a fenômenos concretos, e as metodologias de ensino precisam acompanhar a evolução de uma juventude cada vez mais imersa na cultura digital (Lévy, 1999).

Nesse cenário, jogos digitais emergem como uma ferramenta pedagógica capaz de unir o lúdico e o educativo para promover uma aprendizagem mais significativa (Cunha, 2012). Plataformas como o *Scratch*, com sua interface visual e gratuita, democratizam a criação desses recursos. Elas permitem o desenvolvimento de "micromundos" onde os estudantes interagem e constroem conhecimento ativamente, em consonância com a teoria construcionista de Papert (Sousa, 2019).

Paralelamente, o ambiente educacional e científico brasileiro ainda reflete um racismo estrutural que historicamente marginaliza a presença de pessoas negras, resultando em sua sub-representação nos campos das ciências (Lima *et al.*, 2021). A ausência de referências positivas dificulta que jovens negros, especialmente meninas, se vejam como futuros cientistas, o que cria uma barreira de pertencimento. A Lei 10.639/03, que torna obrigatório o ensino de história e cultura afro-brasileira, exige o desenvolvimento de materiais didáticos que promovam uma educação antirracista em todas as disciplinas, incluindo a Química.

Diante desses cenários, este trabalho apresenta o desenvolvimento do jogo digital "Os Poderes da Química". Criado na plataforma *Scratch*, o jogo é uma intervenção



pedagógica que utiliza a cultura *geek*¹, especificamente o universo dos heróis da Marvel, para contextualizar o ensino de Química no Ensino Médio, ao mesmo tempo que promove a representatividade negra na ciência.

A narrativa do jogo é centrada em Felipa, uma jovem cientista negra, que auxilia os heróis Miles Morales (Homem-Aranha), Tempestade e Pantera Negra por meio da resolução de problemas químicos. Assim, o presente trabalho discorre sobre o potencial do jogo como uma estratégia didática que visa não apenas desenvolver a compreensão de conceitos químicos, mas também inspirar uma nova geração de cientistas, combatendo ativamente a invisibilidade de identidades no campo científico.

METODOLOGIA

Desde a concepção inicial, o jogo se baseia em um formato de perguntas e respostas, por considerarmos essa dinâmica adequada para revisar conteúdos de forma interativa. Por meio da plataforma *Scratch* foi possível criar o jogo utilizando meios similares a programação, com a junção dos códigos que o próprio *site* fornece. Inicialmente os estudos voltados para o uso do *site* foram realizados por meio da plataforma do Youtube, onde foi possível encontrar diversos vídeos ensinando como realizar ações como trocar o personagem², o cenário³ e os controles básicos do *Scratch*⁴.

Com o decorrer do tempo, os vídeos do Youtube deixaram de corresponder ao que era preciso e com isto seguimos para o uso das Inteligências Artificiais (IA), como *chat gpt* e *gemini*, que auxiliaram na coleta e junção dos códigos, utilizando *prompts* diretos e objetivos sobre o que desejávamos fazer. Desta forma, a IA indicava o comando ideal para função e, após revisões e alterações, era incorporado ao código. Assim, a estrutura do jogo foi ganhando forma. Com base na história, cada herói possui 10 perguntas contextualizadas, que abordam a química correlacionando com os poderes de cada um.

Para contextualizar as perguntas dos heróis com os conteúdos de Química, recorremos também ao uso de IA, que auxiliou na elaboração de ideias e correlações

¹ Cultura geek: uma comunidade unida pelo interesse em tecnologia, jogos, histórias e outros saberes, que transforma a curiosidade e o entretenimento em formas de aprendizado, criatividade e identidade coletiva.

² Tutorial – Como mudar de personagem no Scratch. YouTube, 2021. Vídeo (3:47 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0sJPmssaiZM>. Acesso em 22 out. 2025

³ Scratch - Criando uma História #3 - Mudando o cenário. YouTube, ano 2020. Vídeo (8:56 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4JktW8kDX7o>. Acesso em 22 out. 2025

⁴ Menu Controle | Curso Grátis Atualizado 2023 - Aula #20 - Estruturas de Repetição (Parte 01). YouTube, ano 2023. Vídeo (15:47 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pZu9wI7WZhM>. Acesso em 22 out. 2025



possíveis. Assim, foram estabelecidas conexões entre os poderes, como a estrutura da teia, os raios e o vibranium, e conceitos químicos, os quais foram adaptados ao formato de perguntas objetivas e respostas curtas, adequadas ao estilo de jogo proposto.

Optamos por desenvolver o jogo no estilo *pixel art*, pois esse formato, além de visualmente atrativo, é amplamente reconhecido pelos alunos por meio de jogos populares, facilitando a identificação e o engajamento com a proposta. Como o jogo possui detalhes muito específicos a serem abordados visualmente, os personagens precisaram ser criados do zero, exigindo a elaboração de todo o seu design e características originais.

Para criação dos personagens, foi utilizado o *site* gratuito de *pixel art*¹ e recorremos ao *site* Pinterest para encontrar referências visuais que ajudassem na concepção e na visualização dos personagens durante o processo de criação, fazendo as alterações necessárias para se encaixar nos requisitos, como adicionar um jaleco na nossa personagem principal.

Em relação aos cenários, buscamos ambientes que se encaixam com os personagens e o contexto da história. Para a protagonista foram escolhidos dois cenários: um laboratório e um quarto. O Homem-Aranha está ambientado em uma cidade, a Tempestade em um mar revolto com chuva e trovões e o Pantera Negra aparece em uma floresta.

Outros elementos visuais do jogo, como o portal, o efeito de explosão e os balões exibidos no início, foram produzidos no *site* de *pixel art*, com o objetivo de complementar a narrativa e tornar o jogo mais atrativo e interativo para os futuros jogadores. O jogo também contou com complementações sonoras adicionadas por meio dos códigos do *Scratch*, como o som de explosão sincronizado com a aparição do respectivo efeito visual e os sons de confirmação utilizados para indicar acertos ou erros nas respostas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Desafios Contemporâneos no Ensino de Química

O ensino de Química na Educação Básica enfrenta obstáculos significativos, como a dificuldade dos estudantes em conectar conceitos abstratos a fenômenos concretos e

¹ PIXILART. Ferramenta de criação de imagens em pixel art. Disponível em: <https://www.pixilart.com/>. Acesso em 22 out. 2025.



observáveis. Johnstone (1993) descreve essa dificuldade através de três níveis de conhecimento em Química: o macroscópico (fenômenos observáveis), o submicroscópico (partículas como átomos e moléculas) e o simbólico (representações e linguagens científicas). A transição entre esses níveis torna o aprendizado desafiador. Frequentemente, o ensino tradicional, focado em conteúdos e memorização de fórmulas, distancia os alunos da disciplina, que não conseguem relacioná-la com suas vivências.

Adicionalmente, as metodologias de ensino precisam se adaptar aos discentes contemporâneos, nativos digitais, que esperam que a escola incorpore elementos tecnológicos com os quais já estão familiarizados. Como aponta Lévy (1999), a cibercultura modifica as formas de aprender e interagir com o conhecimento, demandando abordagens pedagógicas mais dinâmicas e participativas. Nesse contexto, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação surgem como ferramentas essenciais para inovar as práticas em sala de aula.

Diante dos desafios mencionados, os jogos digitais emergem como recursos promissores, capazes de unir o lúdico e o educativo para promover uma aprendizagem mais significativa. Jogos podem facilitar a aprendizagem de conceitos específicos e desenvolver habilidades cognitivas como tomada de decisão e resolução de problemas. A interatividade dos jogos digitais posiciona o estudante como sujeito ativo no processo ensino-aprendizagem, engajando-o em desafios e promovendo a colaboração. O método lúdico, destacado por Piaget e Vygotsky, permite o desenvolvimento cognitivo através da brincadeira, contextualizando o conhecimento (Jesus *et al.*, 2021).

A plataforma *Scratch*, especificamente, destaca-se como uma ferramenta de autoria que democratiza a criação de jogos e animações interativas. Desenvolvida pelo MIT Media Lab, é uma linguagem de programação visual baseada em blocos, acessível a crianças e adolescentes, que não exige domínio prévio de sintaxe de programação. O *Scratch* permite aos usuários criar suas próprias histórias, jogos e animações, ajudando-os a pensar de forma criativa, raciocinar sistematicamente e trabalhar colaborativamente.

O uso do *Scratch* alinha-se à teoria construcionista de Seymour Papert (1993). O autor, influenciado pelo construtivismo de Piaget, defende que a aprendizagem é particularmente eficaz quando o aprendiz (neste caso, os alunos do PIBID) está engajado na construção de um artefato público, seja ele real ou virtual. O *Scratch* permite a criação desses artefatos (jogos, animações), transformando o computador em uma ferramenta para "aprender fazendo". Ao programar no *Scratch*, os bolsistas do PIBID desenvolvem



projetos significativos, testam ideias, experimentam alternativas e aprendem com suas experiências, contribuindo de forma ativa na formação docente.

Educação Antirracista e Representatividade Negra na Ciência

Paralelamente aos desafios pedagógicos da Química, enfrenta-se a necessidade urgente de uma educação antirracista. Historicamente, pessoas negras foram marginalizadas dos espaços de produção de conhecimento científico, resultando em uma acentuada sub-representação, especialmente de mulheres negras (Lima *et al.*, 2021). Essa invisibilidade cria barreiras de pertencimento, dificultando que jovens negros, particularmente meninas, se vejam como futuros(as) cientistas. A ausência de referências e a perpetuação de estereótipos que associam a população negra a posições de subalternidade contribuem para esse quadro.

A Lei nº 10.639/2003 estabelece a obrigatoriedade do ensino de história e cultura afro-brasileira e africana em todas as disciplinas do currículo escolar (Brasil, 2003), demanda ações concretas. Uma dessas ações é o desenvolvimento e a utilização de materiais didáticos que visibilizem as contribuições de cientistas negros(as) e abordem a ciência sob uma perspectiva não eurocêntrica. Jogos didáticos, como os propostos por Lima *et al.* (2021), que destacam trajetórias de cientistas negras, podem ser ferramentas potentes para inspirar novas gerações e promover um sentimento de pertencimento. É fundamental que o ensino de Ciências assuma seu papel na promoção de relações étnico-raciais mais justas e na construção de uma ciência verdadeiramente diversa e inclusiva.

Nesse contexto, o jogo Os Poderes da Química, ao centrar sua narrativa em uma jovem cientista negra e em heróis negros do universo Marvel, busca intencionalmente promover a representatividade e dialogar com a cultura dos estudantes, alinhando o ensino de conceitos químicos a uma perspectiva antirracista.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Design do Jogo e Potencial para Aprendizagem Química

O jogo foi estruturado no formato de *quiz*, baseado em perguntas e respostas, e ambientado em uma narrativa fictícia que busca unir ciência e imaginação. A história parte da premissa de que um cometa provoca uma “anomalia química” que começa a



afetar o equilíbrio do planeta. Diante desse cenário, surge Felipa, uma jovem cientista negra, que utiliza seu conhecimento em Química para auxiliar os heróis Homem-Aranha (Miles Morales), Tempestade e Pantera Negra na missão de restaurar a estabilidade do mundo e de seus poderes. A Figura 1 mostra um dos momentos da introdução do jogo.

Figura 1 - Trecho da introdução do jogo



Fonte: autores (2025)

A mecânica do jogo foi desenvolvida a partir de um sistema que, para cada fase sorteia cinco perguntas dentre as dez concebidas. O que permite mais de 16 milhões de combinações possíveis, tornando cada partida única. Antes da pergunta em si, o(a) herói(ína) fornece um parágrafo para contextualizar a pergunta de acordo com seus poderes ou história. A Figura 2 ilustra um exemplo de contextualização antes da pergunta.

Figura 2 - Exemplo de contexto realizado pelo Homem-Aranha, na primeira fase do jogo



Fonte: autores (2025)

Após a contextualização, uma pergunta é realizada abordando algum conceito químico. A resposta deve ser digitada na caixa de texto disponibilizada e todas as respostas



são curtas, contendo apenas uma ou duas palavras. Caso a jogadora acerte na primeira tentativa, o jogo concede a pontuação máxima de três pontos que são adicionados à pontuação total. A Figura 3 ilustra um exemplo de pergunta, referente ao contexto ilustrado na Figura 2.

Figura 3 - Exemplo de pergunta realizada pelo Homem Aranha, na primeira fase do jogo



Fonte: autores (2025)

Um sistema de *feedback* imediato e escalonado foi implementado, estimulando a participação ativa dos estudantes e a construção gradual do conhecimento. Caso o jogador erre, o jogo oferece uma dica e reduz a pontuação daquela pergunta para dois pontos; se houver novo erro, uma segunda dica é apresentada, fazendo a questão valer um ponto. Após três tentativas sem acerto, a pontuação é zerada, a resposta correta é apresentada e o jogo avança para a próxima pergunta. A Figura 4 ilustra um exemplo de dica.

Figura 4 - Exemplo de dica dada pelo Pantera Negra caso receba uma resposta errada



Fonte: autores (2025)



Essa estrutura foi pensada como uma estratégia pedagógica que vai além da simples verificação do conhecimento: busca estimular a reflexão sobre o erro, fornecer suporte à aprendizagem e incentivar o estudante a reconstruir o raciocínio a partir das pistas oferecidas, tornando o processo mais dinâmico e significativo.

Narrativa, Estética e Representatividade Antirracista

A escolha de heróis negros, como o Homem-Aranha, Tempestade e Pantera Negra, permite abordar conceitos de Química de forma contextualizada, relacionando seus poderes e histórias a conteúdos científicos, ao mesmo tempo em que promove representatividade e identificação entre os estudantes. Na fase do Homem-Aranha, conceitos como polímeros e forças intermoleculares são discutidos; a Tempestade, com o domínio dos fenômenos climáticos e elétricos, permite abordar reações de oxirredução e eletricidade; e o Pantera Negra, com o vibranium e a tecnologia de Wakanda, aborda temas sobre materiais e minerais. A Figura 5 ilustra um trecho da segunda fase, com a Tempestade.

Figura 5 - Trecho do diálogo entre a protagonista (Felipa) e a Tempestade



Fonte: autores (2025)

Além de aproximar o conteúdo da realidade dos alunos, esta abordagem enfatiza a valorização dos saberes e contribuições dos povos africanos e afrodescendentes na construção do conhecimento científico, contribuindo para o processo de decolonização da ciência. Assim as diretrizes da Lei 10.639/03 (Brasil, 2003) se manifestam no jogo, em conjunto com a escolha deliberada de Felipa como a cientista que detém o



conhecimento, e não apenas uma assistente, juntamente com heróis negros icônicos, atacando diretamente a invisibilidade histórica de pessoas negras na ciência, conforme discutido por Lima et al. (2021). Dessa maneira, o uso de personagens negros na proposta não é apenas uma escolha temática, mas uma ação pedagógica voltada à diversidade, inclusão e justiça cognitiva no ensino de Química.

O uso de jogos como recurso para o desenvolvimento ativo de conhecimento cresce ao decorrer dos anos na área da educação. Em um contexto em que onde grande parte dos alunos são nativos digitais, que a todo instante estão recebendo informações de forma dinâmica, com estímulos visuais e interatividade, a tecnologia pode se tornar uma aliada para capturar sua atenção e aproximar o conteúdo de Química a sua realidade.

Com isto, o desenvolvimento do jogo tem grande valor formativo para nós, enquanto futuros docentes e integrantes do PIBID. Elaborar um recurso lúdico demanda estudo, criatividade e reflexão sobre a prática pedagógica, estimulando a compreensão de como adaptar conteúdos científicos a diferentes contextos e perfis de alunos, nos permitindo ampliar os horizontes temáticos da disciplina, abordando até mesmo os interesses e identidades dos próprios docentes em formação, tornando o processo de ensino mais autêntico e significativo.

O jogo, por abordar conceitos químicos de maneira ampla e contextualizada, pode ser aplicado em turmas do terceiro ano do Ensino Médio, como forma de revisão e aprofundamento de todos os principais conteúdos de química trabalhados no ensino regular, como por exemplo: ligações químicas, interações intermoleculares, termoquímica, etc. Para aplicação em outras séries, recomenda-se a remoção das perguntas referentes aos temas não abordados, o que é possibilitado pelo código construído.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo "Os Poderes da Química", materializa uma proposta pedagógica que busca dialogar diretamente com os desafios contemporâneos do ensino de Química. O artefato foi desenvolvido integralmente na plataforma *Scratch*, e sua concepção buscou enfrentar uma tríade de desafios: a dificuldade de abstração dos conteúdos químicos, a necessidade de engajamento de alunos imersos na cultura digital (Lévy, 1999) e a urgência de uma educação antirracista no âmbito das ciências (Lima et al., 2021).



A conexão entre os heróis e a química, embora seja uma licença criativa, é coerente com a proposta de usar a representatividade como fator de identificação e pertencimento. O jogo busca, assim, que jovens alunos negros possam se ver representados em papéis de destaque intelectual e científico.

O desenvolvimento do jogo demonstrou que o domínio da tecnologia é viável e necessário, mas que seu uso pedagógico efetivo depende da capacidade do docente de contextualizar o ensino na realidade cultural dos estudantes. Embora a plataforma apresente limitações técnicas, ela se mostrou uma ferramenta acessível e potente para a criação de recursos didáticos personalizados, reforçando a importância da autoria docente na inovação pedagógica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) pelo incentivo e pela oportunidade de vivenciar experiências tão significativas na formação docente. Nossa gratidão se estende às coordenadoras e ao coordenador do projeto, pelo apoio constante, pela orientação e por compartilharem seus conhecimentos com dedicação e entusiasmo.

Agradecemos também ao CONEDU pela oportunidade de apresentar nosso trabalho e de trocar saberes com outros educadores e pesquisadores comprometidos com uma educação transformadora. Por fim, nosso sincero agradecimento à Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), instituição que nos acolhe, forma e inspira a seguir acreditando no poder da educação pública, gratuita e de qualidade.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

JESUS, A. M. de. *et al.* SIMSUSTENTABILIDADE: UM JOGO DIGITAL DE ESTRATÉGIA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. *ENCITEC - Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 2021.

LIMA, V. K. A. de. *et al.* DESENVOLVIMENTO DE DOIS JOGOS DIDÁTICOS COM PERSPECTIVA ÉTNICO-RACIAL. In: ENCONTRO DE DIVULGAÇÃO DE CIÊNCIA E CULTURA (EDICC), 8., 2021, Campinas. *Anais [...]*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2021.

PAPERT, Seymour. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 1993. p. 220.

PEREIRA, C. de. F. *et al.* O USO DO SCRATCH COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA. *Educação Profissional e Tecnológica em Revista*, v. 4, n. especial, 2020.

SANTOS, A. O. *et al.* Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). *Scientia Plena*, 9(7(b)). 2013

SILVA, Maria Taynná dos Santos. *Escape room digital de química forense como recurso metodológico no ensino de conceitos químicos*. 2023. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Centro Acadêmico do Agreste, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2023.

SOUSA, João Batista Félix de. *Scratch como recurso pedagógico facilitador na compreensão de modelos atômicos na Química do Ensino Médio*. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

