

Produto educacional

Potencialidades e limitações da Cultura Pop no ensino de química**Potentialities and limitations of the Pop Culture in chemistry teaching****Potenciales y limitaciones de la Cultura Popular en la enseñanza de la química**Augusto José Oliveira Dias¹ [009-004-8013-6078]Esdras Viggiano² [0000-0001-6165-8410]Iriane Luciene Garcia³ [0009-0005-8251-501X]**Resumo**

Este trabalho teve por objetivo discutir um produto educacional, seus conhecimentos científicos e sobre Ciência utilizando obras de Cultura Pop. Espera-se contribuir com a área sobre as possibilidades e limitações de elementos da cultura pop no aprendizado de conhecimentos científicos. Foi elaborada uma sequência didática utilizando os Três Momentos Pedagógicos e o modelo OHERIC (observação, hipótese, experiência, resultados, interpretação e conclusão). Buscou-se, a partir da cultura vivenciada pelos estudantes, problematizar conhecimentos químicos, provocar engajamento e inspirar o envolvimento dos estudantes nas atividades propostas. A atividade foi realizada com estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública, no âmbito do Programa Residência Pedagógica, em uma cidade de médio porte do interior de Minas Gerais. No geral, os resultados foram positivos, indicando que a utilização de obras artísticas da cultura pop pode provocar o envolvimento dos alunos na aprendizagem de conhecimento de química. Ademais, o produto educacional se mostra versátil para adaptação a outros contextos sociais, inclusive, com a introdução de obras regionais.

Palavras-chave: Contextualização. Cultura pop. Química. Três momentos pedagógicos.

Abstract

This paper aimed to discuss an educational product, its scientific knowledge, and its relation to Science through the lens of Pop Culture. The objective was to contribute to the field by exploring the potential and limitations of elements from pop culture in the learning of scientific knowledge. A didactic sequence was developed using the Three Pedagogical Moments and the OHERIC model (observation, hypothesis, experience, results, interpretation, and conclusion). The goal was to scrutinize chemical knowledge based on the culture experienced by the students, encouraging engagement and inspiring their involvement in the proposed activities. The activity was conducted with first-year high school students in a public school, as part of the Pedagogical Residency Program, in a medium-sized city in the interior of Minas Gerais, Brazil. Overall, the results were positive, indicating that the use of artistic

¹ augustojosedias@uftm.edu.br, Licenciando em Química, Residente no Programa Residência Pedagógica, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba/MG/Brasil.

² esdras@pecpe.com.br, Doutor em Ensino de Ciências, professor, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba/MG/Brasil.

² irianelu@gmail.com, Licenciada em Química, professora, Escola Estadual Professora Corina de Oliveira, Uberaba/MG/Brasil.

works from pop culture can engage students in learning chemistry. Additionally, the educational product shows versatility for adaptation to different social contexts, including the incorporation of regional works.

Keywords: Contextualization. Pop culture. Chemistry. Three pedagogical moments.

Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo discutir un producto educativo, sus conocimientos científicos y su relación con la Ciencia utilizando obras de la Cultura Pop. Se espera contribuir al campo explorando las posibilidades y limitaciones de los elementos de la Cultura Pop en la adquisición de conocimientos científicos. Se elaboró una secuencia didáctica utilizando los Tres Momentos Pedagógicos y el modelo OHERIC (observación, hipótesis, experiencia, resultados, interpretación y conclusión). El propósito fue analizar los conocimientos químicos a partir de la cultura experimentada por los estudiantes, fomentando el compromiso e inspirando la participación de los estudiantes en las actividades propuestas. La actividad se llevó a cabo con estudiantes de primer año de secundaria en una escuela pública, en el marco del Programa de Residencia Pedagógica, en una ciudad de tamaño medio en el interior de Minas Gerais, Brasil. En general, los resultados fueron positivos, indicando que la utilización de obras artísticas de la Cultura Pop puede involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos de química. Además, el producto educativo muestra versatilidad para adaptarse a diferentes contextos sociales, incluso con la introducción de obras regionales.

Palabras claves: Contextualización. Cultura popular. Química. Tres momentos pedagógicos.

1 Introdução

Comumente, os alunos da educação básica apresentam não só dificuldades em aprender os conteúdos da disciplina Química, mas também desinteresse. Para Nunes e Ardoni (2010), o desinteresse pelo conhecimento é um dos principais responsáveis pela dificuldade que esses alunos apresentam, sendo influenciado por um ensino descontextualizado, o que favorece uma reprodução mecanizada do conhecimento. Na escola, como nos pontua Freire (1987), ainda predomina a transmissão ativa por parte de um professor – detentor do saber – e a recepção passiva e acrítica por parte do aluno – considerado ser esvaziado de conhecimento. Mesmo que os textos curriculares apontem mudanças, essa é muito lenta, sem investimentos em infraestrutura, condições de trabalho e estudo. Mais recentemente, com a entrada em vigor da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no “Novo” Ensino Médio (NEM), volta-se a sinalizar para a contextualização. Entretanto, contraditoriamente, reduz a importância das disciplinas das Ciências e Humanidades. Se assumirmos que a escola é responsável pelo aprendizado de conhecimento poderoso (Young, 2007), aquele que dificilmente se aprenderia fora de uma instituição escolar, tanto a BNCC e quanto o NEM esvaziam o sentido da Educação Básica, enquanto espaço de aprendizagem do que é base para o cidadão intervir no mundo. Ao assumir um currículo prescrito e prévio, desconsiderando os saberes dos professores e a realidade concreta da escola básica pública, mais uma vez, em um movimento de reforma curricular de cima para baixo (Silva, 2018), o “Novo” Ensino Médio não resolve os reais problemas da escola pública, e vem para agravá-los dado o esvaziamento do papel da Ciência, do professor e da própria escola.

Se queremos mudar o âmago da educação, é necessário repensar a relação professor-aluno, para que ele seja de diálogo, de construção conjunta, de respeito mútuo, de criticidade e busca por uma educação libertadora (Freire, 1987). É da mesma forma, importante abordar os conhecimentos, contextos e culturas vividos pelos estudantes em sala de aula, partindo do que os estudantes sabem para a construção de conhecimentos que avancem para além de uma reprodução acrítica de conhecimento aprendido mecanicamente. A esse respeito, a Cultura Pop se revela uma possibilidade, porquanto suscita elementos do cotidiano, afetividades e relação com a vida dos alunos e suas famílias.

Para Maia Júnior e Costa (2016), é importante conhecer as dificuldades na aprendizagem da química, investigar e sugerir alternativas para esse processo, ou seja, é responsabilidade do professor aproximar o que é dito do que é ouvido.

Sendo assim, ao pensarmos que algumas dificuldades podem surgir do desinteresse, muitas vezes, influenciado pela abordagem descontextualizada do conteúdo, espera-se que ao contextualizarmos o conteúdo com exemplos do cotidiano do aluno, propomos uma alternativa de desenvolvimento mais instigante.

Porém, é importante ressaltar a diferença de contextualizar a Química e de ensinar a Química no cotidiano. O ensino que discute a Química no cotidiano foi, muitas vezes, se tornando apenas uma forma de abordar um fenômeno básico ou introdutório, com o objetivo de “prender” a atenção do aluno. Enquanto contextualizar, vai além disso, pressupõe problematizar o cotidiano do aluno com exemplos e relacioná-los aos aspectos sociais, econômicos, científicos, ambientais e políticos envolvendo a Ciência e a Química (Wartha; Silva; Bejarano, 2013).

Contextualizar é um termo polissêmico e suscetível a uma série de interpretações diferentes (Santos; Mortimer, 1999) que se propõe a identificar os diferentes significados relacionados ao termo por professores de química, obtendo três perspectivas diferentes:

- A contextualização como um princípio curricular fundamental.
- Como exposição científica de acontecimentos e processos do cotidiano dos estudantes.
- Como construção de atitudes e valores para a formação de cidadãos críticos.

Apesar das diferentes interpretações relacionadas ao termo contextualização, Santos e Mortimer (1999) identificaram que, em sua maioria, os professores entendiam a contextualização pelo paradigma da exposição científica de acontecimentos e processos do cotidiano dos estudantes. Neste trabalho, o termo contextualização está relacionado a essa interpretação, contudo, também a entendemos como uma estratégia que pode facilitar a aprendizagem.

Nesse sentido, os elementos da Cultura Pop apresentam uma série de potencialidades para contextualizar os conteúdos de Química, principalmente pela forte presença no cotidiano dos alunos. Parte desses produtos são produzidos em uma lógica capitalista das indústrias do entretenimento e da cultura (Soares, 2014), em que se destaca “uma lógica de efemeridade de consumo massivo e espetacularizado no mercado, ao mesmo tempo em que também trazem consigo a ideia de modernidade, exercendo grande influência na forma como as pessoas experimentam e compreendem o mundo” (Santos, 2021, p.5).

Contudo, apesar dessas obras estarem presentes em uma lógica comercial e capitalista, ainda é possível refletir sobre algumas temáticas apresentadas ao utilizarmos o pensamento crítico e uma postura consciente. Não podemos desconsiderar que parte das obras pop são de crítica ao Capitalismo, sendo um campo de disputa discursiva. A esse respeito, não podemos esquecer que o conhecimento químico, assim como o conhecimento científico de maneira mais ampla, é uma possibilidade de superação das relações capitalistas, tendo em vista que o conhecimento aprendido criticamente é uma potencialidade para a transformação social. A esse respeito, Lutfi defende a importância de se desenvolver um ensino de Química que:

[...] considera esse cotidiano não como uma relação individual com a sociedade, pois existem mecanismos de acomodação e alienação que permeiam as classes sociais, mas considera a necessidade de fazer emergir o extraordinário daquilo que é ordinário, ou seja, buscar naquilo que nos pareça mais comum, mais próximo, o que existe de extraordinário, que foge ao bom senso, e que tem uma explicação que precisa ser desvelada.” (Lutfi, 1992 apud Costa-Beber; Maldaner, 2011, p.9)

Assumindo uma postura crítica, é possível não só utilizar estes tipos de obras artísticas para contextualizar conteúdos, mas também para realizar um diálogo, na qual a Cultura Pop desafia uma visão do aluno sobre a Ciência e essa pode influenciar a percepção do aluno sobre a Cultura Pop. Não podemos esquecer que a Cultura Pop tanto acaba assumindo a função de reprodução da cultura quanto da sua transformação (Catenacci, 2001).

Ao abordarmos o conteúdo de química a partir de um conhecimento (de Cultura Pop) que o aluno já conhece, estamos expandindo e reorganizando ideias e conceitos já existentes na estrutura mental. Cabe salientar que valorizar o conhecimento prévio do aluno é colocado como protagonista, respeitá-lo enquanto ser cognoscente complexo, que vive não apenas a escola, mas também outros espaços onde pode identificar-se. Desse ponto de vista, é superar a separação entre escola e a vida cotidiana.

Essas estruturas específicas que favorecem a capacidade de ancorar uma nova informação são chamadas de subsunçores e possuem um papel importante no processo de aprendizado proposto por Ausubel, pois é a partir deles e da ancoragem com novas informações que o educando poderá aprender de uma forma significativa e transformar os conceitos que existiam previamente, além dos novos que estão chegando (Moreira, 2013).

Dessa forma, a teoria proposta por Ausubel leva em consideração o conhecimento do educando, além de ressaltar o papel dos docentes na criação de situações que possam favorecer a aprendizagem. Contudo, para que isso aconteça de forma significativa, o conteúdo deve ser potencialmente revelador e o aluno deve estar disposto a aprender. Moreira (2013, p.6) descreve de forma sucinta como seria o processo de aprendizagem significativa proposto por Ausubel:

Um novo conhecimento interage com algum conhecimento prévio, especificamente relevante, e o resultado disso é que esse novo conhecimento adquire significado para o aprendiz e o conhecimento prévio adquire novos significados, fica mais elaborado, mais claro, mais diferenciado, mais capaz de funcionar como subsunçor para outros novos

conhecimentos. Durante um certo período de tempo, a fase de retenção, o novo conhecimento pode ser reproduzido e utilizado com todas suas características, independente do subsunçor que lhe deu significado em um processo de interação cognitiva. No entanto, simultaneamente, tem início um processo de obliteração cujo resultado é um esquecimento (residual) daquele que era um novo conhecimento e que foi aprendido significativamente. Isso quer dizer que aprendizagem significativa não é sinônimo de ‘nunca esquecer’ ou ‘daquilo que não esquecemos. A assimilação obliteradora é a continuidade natural da aprendizagem significativa. Mas essa obliteração não leva a um esquecimento total. Ao contrário, o novo conhecimento acaba ‘ficando dentro do subsunçor’ e a reaprendizagem é possível e relativamente fácil e rápida.

Em síntese, o aprendizado significativo ocorre a partir do conhecimento prévio do aluno, com transformação desse a partir de novos conhecimentos que tenham significado para os estudantes.

O objetivo deste trabalho é discutir conhecimentos científicos utilizando obras de Cultura Pop. Esperamos contribuir com a área sobre as possibilidades e limitações de elementos da Cultura Pop no aprendizado de conhecimentos científicos.

2 Percurso metodológico

As atividades relatadas neste trabalho tiveram como público-alvo alunos do primeiro ano do ensino médio da rede básica de ensino de uma escola estadual de Uberaba, Minas Gerais. A escola é referência para a região e recebe alunos de quase toda a cidade, desde as regiões mais centrais até algumas mais periféricas. Já o produto educacional está pautado no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, tem como foco discutir as etapas, as atividades e as finalidades dessas etapas, bem como a possibilidade de novos desenvolvimentos.

O produto educacional ora discutido foi realizado durante as atividades propostas no âmbito do Subprojeto Física e Química do Programa de Residência Pedagógica (PRP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). No programa, os licenciandos são responsáveis por desenvolver aulas em uma das escolas parceiras, supervisionados por um dos professores preceptores na escola, promovendo um diálogo entre os conteúdos teóricos aprendidos ao longo do curso e a experiência prática da profissão, num processo de retroalimentação de teoria-prática.

Durante a realização das atividades do Programa, os alunos da universidade atuam em processos relacionados à profissão docente de uma escola da rede básica, preparando planos de aula, executando-os, elaborando avaliações e corrigindo-as, vivenciando assim, o cotidiano da profissão, as suas adversidades e, também, potencialidades. Tendo este contexto em mente, as atividades ora apresentadas foram elaboradas para o conteúdo do 1º bimestre presente em uma das disciplinas eletivas do currículo proposto pelo Governo do Estado de Minas Gerais: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

O conteúdo do bimestre em curso era História da Ciência e as atividades do produto educacional se deram durante as aulas referentes ao período histórico moderno. A elaboração da aula se deu utilizando os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002): Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

Na etapa de Problematização Inicial (PI), o professor assume uma postura conciliadora focada em questionar e problematizar o conhecimento, desafiando o aluno a expor suas opiniões sobre o assunto. É importante ressaltar que esse processo se dá por meio da apresentação de uma problemática, a partir de um tema significativo para o aluno.

Já a etapa de Organização do Conhecimento (OC) é dedicada a trabalhar os conteúdos necessários para a compreensão da PI, por meio de uma mediação por parte do professor entre as ideias apresentadas pelos alunos e o conteúdo específico. O professor também pode utilizar do livro didático e de exercícios para facilitar essa mediação.

Por fim, na etapa de Aplicação do Conhecimento, o objetivo é revisitar a PI, mas com a nova visão obtida na OC. Dessa forma, o professor pode avaliar se os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior foram aprendidos utilizando trabalhos e exercícios. Ou seja, o foco nessa etapa é a aproximação do conteúdo científico com o cotidiano do aluno e a possível resignificação desse conteúdo para o estudante.

A escolha dessa sequência didática foi baseada em sua principal característica de fornecer ao aluno a oportunidade de revisitar um tema de seu cotidiano por meio de uma nova perspectiva científica. Característica essa, relacionada com a proposta deste trabalho de utilizar a Cultura Pop para contextualizar o conteúdo de química.

Nesse sentido, a proposta da aula foi utilizar um elemento da Cultura Pop na etapa de Problematização Inicial para chamar a atenção dos alunos e para que eles expusessem conhecimentos sobre a Natureza da Ciência, pautado no esquema OHERIC – observação, hipótese, experiência, resultados, interpretação e conclusão (Moreira; Ostermann, 1993) –, que apesar de apresentar uma ideia de que um método é um procedimento irreduzível, individual, linear e cumulativo, cumpre bem seu papel em demonstrar a importância desta proposta no contexto histórico do período moderno.

Contudo, para Moreira e Ostermann (1993), é importante ressaltar que ao abordamos o Método Científico apenas por meio do esquema OHERIC, estamos suscetíveis a discutir com os educandos algumas concepções errôneas sobre o trabalho científico, que discutimos, brevemente, a seguir.:

O método científico tem início na observação. Essa concepção se sustenta na ideia de que toda observação é precedida pela teoria, pois o próprio ato de observar é influenciado pelas ideias, conceitos, princípios e conhecimentos prévios do cientista observador. Partir do pressuposto que o método científico tem início na observação é uma perspectiva empirista que limita o caráter construtivo e inventivo do conhecimento.

O método científico é um processo lógico e rígido e que seguindo-o de forma pragmática chegaremos ao conhecimento científico. Apesar de o rigor ser necessário para se produzir conhecimento científico é importante ressaltar que fazer ciência ainda é uma atividade humana, ou seja, está suscetível aos defeitos e virtudes do ser humano.

Que o método científico é indutivo. Por mais que a explicação de alguns fenômenos seja reforçada pela observação, não é plausível que a elaboração de enunciados universais se baseie em enunciados particulares. Nem toda regularidade permite generalização, por exemplo, se um lago tem apenas cisnes brancos, não quer dizer que todos os cisnes no mundo sejam brancos.

Que a produção do conhecimento é linearmente progressiva. É possível perceber ao longo da história que produção do conhecimento científico não é um processo cumulativo e linear, pelo contrário, é um processo que envolve crises, rupturas, revisões, remodelações,

descobertas simultâneas e colaborações. Ou seja, o conhecimento científico não está pautado em uma perspectiva acumuladora e sim de uma constante reformulação do conhecimento prévio.

A ideia do conhecimento científico como algo definitivo. Essa ideia rígida do conhecimento científico ser verdade absoluta está em desacordo com a realidade, na qual temos o conhecimento científico em constante reformulação. Nesse sentido, o que aceitamos hoje como a proposta mais plausível para a explicação de um fenômeno pode mudar amanhã devido ao avanço tecnológico.

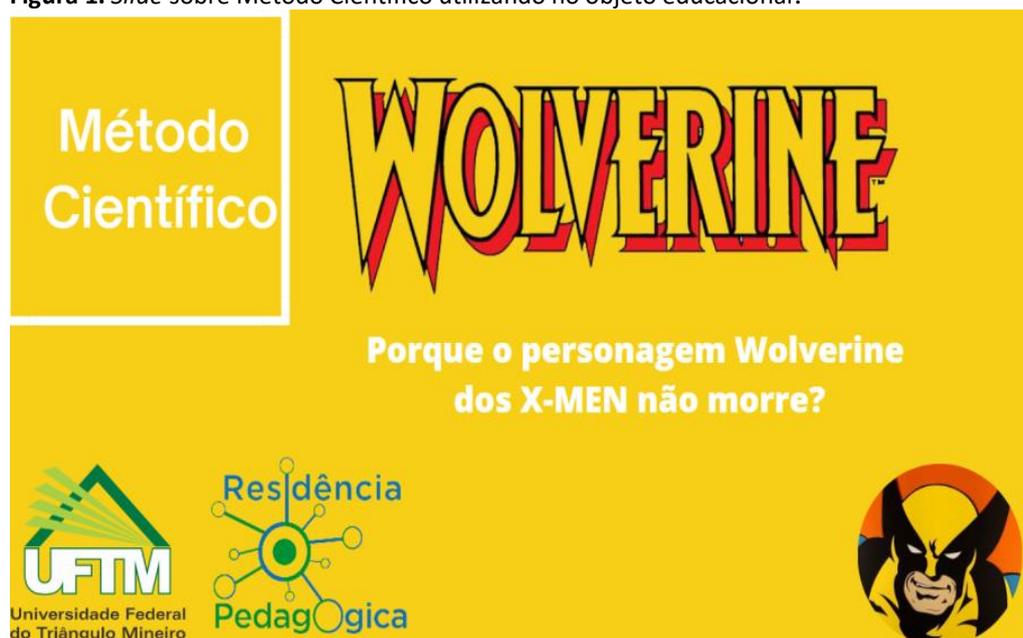
Assim, no produto educacional (base da sequência didática), discutimos as temáticas escolhidas tendo por base a discussão das concepções equivocadas de conhecimento científico, procurando explorá-las ao longo das aulas.

3 Desenvolvimento

O desenvolvimento da sequência didática (que teve o produto educacional como base) se deu durante dois dias em aulas de 50 minutos cada. As etapas de Problematização Inicial e Organização do Conhecimento foram realizadas no primeiro dia e a etapa de Aplicação do Conhecimento e um trabalho foram discutidos no segundo dia.

A problematização inicial apresentada para os alunos foi questionar "Por que o personagem Wolverine da Marvel não morre?", utilizando um Projetor Multimídia como recurso didático, conforme *slide* apresentado na Figura 1.

Figura 1. *Slide* sobre Método Científico utilizando no objeto educacional.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Durante essa etapa, os alunos apresentaram suas opiniões, com facilidade e sem medo de errar, ao mesmo tempo em que não tinham clareza de que estavam levantando hipóteses. Algumas das hipóteses foram: "Porque o personagem possui um fator de cura" ou "Porque os autores não querem que ele morra".

O residente, durante esta etapa, também levantou uma série de perguntas instigando os alunos a repensarem suas afirmações, auxiliando-os a elaborarem melhor suas propostas com o intuito de que os educandos não se limitassem à formulação de hipóteses, mas que também sugerissem experimentos, projetassem resultados e chegassem a conclusões.

Ao ser levantada a hipótese de que “alguma coisa no organismo dele faz com que o processo de recuperação no corpo seja mais rápido”, por exemplo, o residente foi auxiliando os alunos a elaborarem um pouco melhor as ideias, levantando noções sobre a reprodução das células e o funcionamento do processo de recuperação de ferimentos no corpo humano. Ao fim da PI, os alunos entraram em um consenso de que o personagem não morria devido à reprodução celular acelerada, e o experimento proposto por eles para testar a hipótese seria tentar matar o personagem de diferentes formas que interrompessem essa reprodução celular. Podemos perceber aqui um processo de pensamento não muito elaborado, mas que se encaixa bem nas primeiras etapas do método científico no sistema OHERIC, em que os alunos observaram um fenômeno (mesmo que fictício); elaboraram teorias e ideais para explicar o fenômeno e, por fim, sugeriram experimentos para corroborar suas hipóteses.

É importante destacar que, durante a etapa de Problematização Inicial, os educandos ainda não tinham conhecimento do método científico OHERIC e nem de como é desenvolvido o conhecimento científico no geral. Eles estavam apenas tentando elaborar uma resposta para a Problematização Inicial, da forma mais intuitiva e racional possível.

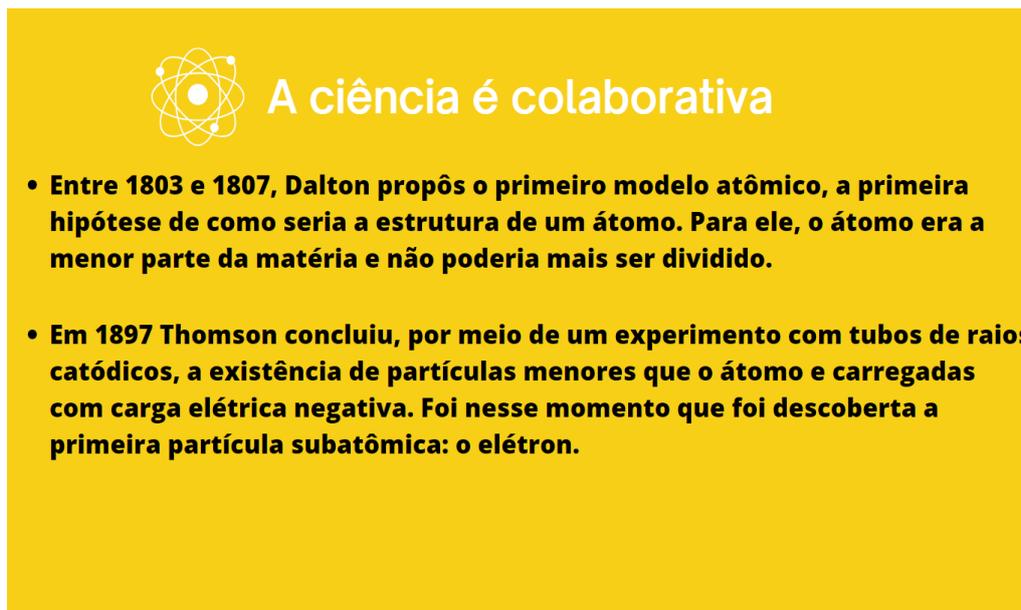
Assim, o residente teve de guiar a linha de raciocínio dos alunos em alguns momentos, o que desconstrói ainda mais a ideia de que o Método Científico é puramente lógico, linear e inerente à produção de conhecimento científico. Após a elaboração da hipótese dos alunos, por exemplo, foi levantado um questionamento por parte do residente: “Como vocês demonstrariam para a comunidade científica que suas teorias estão certas?” Provocando os alunos a refletirem sobre experimentos que corroborassem suas teorias.

Durante a etapa de Organização do Conhecimento, o residente apresentou para os educandos os conceitos relacionados ao Método e seu contexto histórico, além de alguns exemplos de aplicação, apresentando a relação entre os conceitos científicos e as propostas fornecidas pelos alunos, e uma problematização delas.

Foi nessa etapa que o residente aproveitou para problematizar um pouco o Método Científico e apresentou também o caráter colaborativo da produção de conhecimento científico, ao mesmo tempo que buscava fomentar a reformulação de um conhecimento prévio. O conteúdo selecionado para contextualizar a produção do conhecimento científico foi o processo de evolução histórica dos modelos atômicos, conteúdo que foi selecionado pelo fato de os educandos já terem tido acesso ao conteúdo. O *slide* utilizado para pautar a discussão é apresentado na Figura 2.

Como o propósito era demonstrar o caráter colaborativo e lento da produção do conhecimento científico relacionado aos modelos atômicos, foi necessário mais de um *slide* para abordar adequadamente a questão, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 2. Slide elaborado para demonstrar o caráter colaborativo da ciência

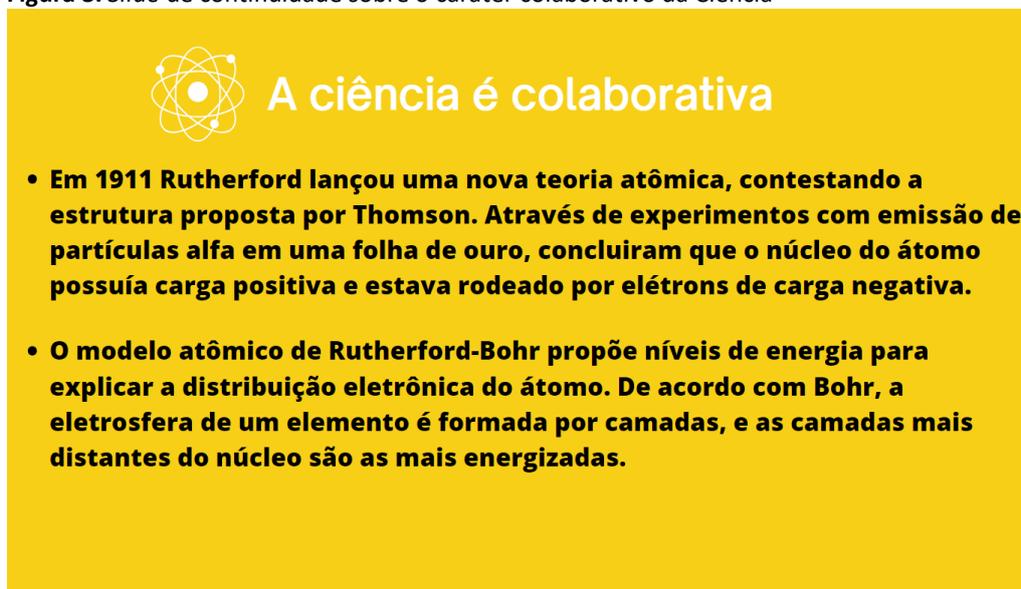


A ciência é colaborativa

- **Entre 1803 e 1807, Dalton propôs o primeiro modelo atômico, a primeira hipótese de como seria a estrutura de um átomo. Para ele, o átomo era a menor parte da matéria e não poderia mais ser dividido.**
- **Em 1897 Thomson concluiu, por meio de um experimento com tubos de raios catódicos, a existência de partículas menores que o átomo e carregadas com carga elétrica negativa. Foi nesse momento que foi descoberta a primeira partícula subatômica: o elétron.**

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 3. Slide de continuidade sobre o caráter colaborativo da Ciência



A ciência é colaborativa

- **Em 1911 Rutherford lançou uma nova teoria atômica, contestando a estrutura proposta por Thomson. Através de experimentos com emissão de partículas alfa em uma folha de ouro, concluíram que o núcleo do átomo possuía carga positiva e estava rodeado por elétrons de carga negativa.**
- **O modelo atômico de Rutherford-Bohr propõe níveis de energia para explicar a distribuição eletrônica do átomo. De acordo com Bohr, a eletrosfera de um elemento é formada por camadas, e as camadas mais distantes do núcleo são as mais energizadas.**

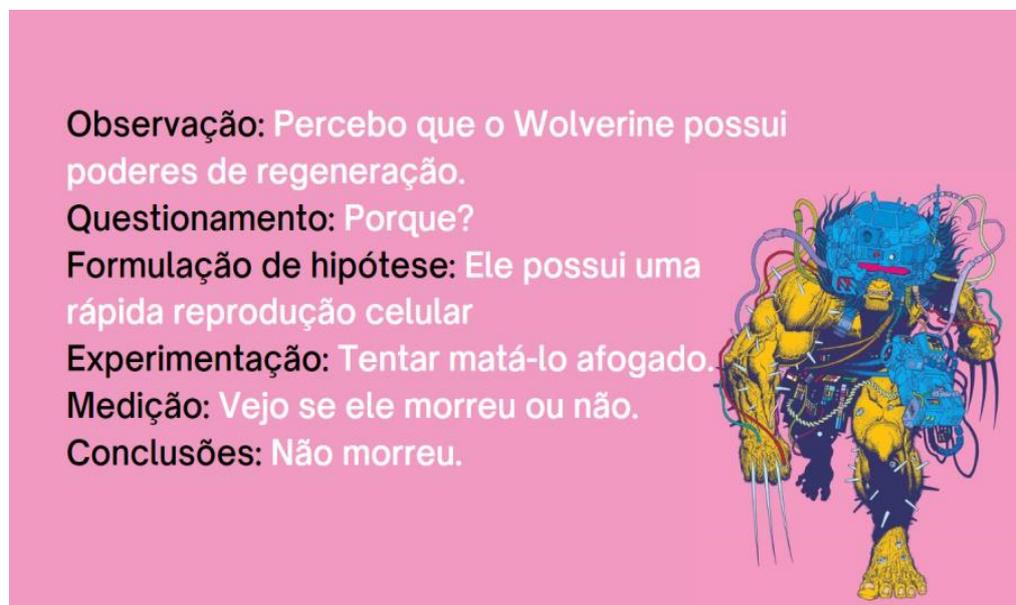
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Como salientado anteriormente, na etapa de Organização do Conhecimento, uma das propostas era não só relacionar as ideias propostas pelos alunos com o conteúdo de Método Científico e História da Ciência, mas, também, problematizar algumas das proposições dadas pelos alunos. Um exemplo disso é o experimento indicado pelos alunos de tentar matar o personagem de todas as formas possíveis. O que não só fere a ética e a moral da Ciência, mas que também impede a replicabilidade do experimento, tendo em vista que se o personagem de fato morresse, seria impossível concluir as causas com somente um experimento. Tendo em vista que a hipótese principal dos alunos era a de que o personagem não morria devido a

uma reprodução celular acelerada, poderiam ser realizados experimentos mais pacíficos utilizando apenas amostras de células do personagem, sem necessariamente ter de matá-lo.

Na etapa de Avaliação do Conteúdo, o professor retomou o problema proposto na primeira etapa, relacionando o conteúdo específico com as propostas dos alunos naquele primeiro momento, identificando as etapas do Método na fala dos alunos e demonstrando no slide disposto na Figura 4.

Figura 4. Slide sobre etapas sugeridas para “um” Método Científico.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Por fim, foi proposto para os alunos que desenvolvessem um trabalho em grupos e que utilizassem “um” Método Científico para tentar explicar um fenômeno da natureza ou de seu cotidiano que tivessem curiosidade. Nesse primeiro momento, não foi permitido que os alunos realizassem pesquisa.

Já a segunda parte do trabalho consistiu na pesquisa sobre o fenômeno utilizando a internet, para que os alunos pudessem comparar a hipótese elaborada pelo grupo com a explicação mais aceita sobre o tema.

É importante ressaltar que essa etapa tinha, novamente, como objetivo desmistificar o Método Científico como “fórmula mágica” e discutir o aspecto da Ciência de perceber os próprios erros e utilizá-los como propulsores do avanço, tendo em vista que ao ensinar ciências um dos propósitos “é contribuir para que os estudantes conheçam o funcionamento interno das ciências, seus métodos de validade e suas relações com a tecnologia e com a sociedade.” (Cedran *et al.*, 2017, p.44)

A última etapa da sequência didática consistia na apresentação do que foi elaborado pelo grupo e os resultados obtidos na pesquisa realizada. A avaliação foi realizada tendo como princípio não a qualidade da pesquisa e nem a proximidade das hipóteses elaboradas com a explicação mais aceita no meio científico, mas sim se a aplicação de “um” Método Científico pelo grupo para explicar o fenômeno escolhido foi feita de forma coerente e abrangia as etapas presentes no esquema OHERIC.

Os temas escolhidos para as apresentações foram bem diferentes, dentre eles:

- Por que as flores despertam na primavera?
- Por que as pessoas, às vezes, dão “choques” umas nas outras?
- Por que o céu é azul?
- Por que as plantas precisam de água e luz do Sol para crescer?
- Por que água e óleo não se misturam?

Contudo, nem todos os grupos aderiram de forma “honestamente” à atividade, pesquisando já as teorias mais aceitas sobre os temas, ainda na etapa de elaboração de hipóteses. Isso foi confirmado durante as apresentações, quando as teorias propostas pelos grupos eram praticamente iguais às teorias mais aceitas na comunidade científica, muitas vezes envolvendo explicações e conteúdos que não condiziam com a idade e período letivo que os alunos se encontravam.

No geral, os resultados foram percebidos como positivos pelo residente e pela professora. Além disso, os alunos demonstraram empolgação com o tema, apresentaram menos resistência a falar e participar das discussões iniciais. Também foi evidenciado pelas apresentações dos alunos que a maioria entendeu o uso e o funcionamento do Método Científico pautado no sistema OHERIC, além da importância do erro e da colaboração durante o processo de pesquisa.

4 Considerações finais

A proposição e a aplicação do produto educacional possibilitaram perceber que as obras relacionadas à Cultura Pop podem ser utilizadas como contextualizadoras dos conteúdos de Química devido à natureza plural de narrativas, histórias e temas e sua principal característica de produção em massa, o que facilita o acesso a esse tipo de conteúdo.

A maneira como esse tipo de obra será utilizada depende somente do professor e de sua familiaridade com as obras e de estudar e preparar adequadamente o produto educacional, o que pode ser um fator limitante caso ele se sinta desconfortável.

É importante ter em mente que o modo como cada um de nós ensina está diretamente ligado àquilo que somos como pessoas quando exercemos a profissão docente (Nóvoa, 1992). Ou seja, a docência é uma profissão muito pessoal e cheia de subjetividades e assim como na ciência não existe fórmula mágica, mas há experiências que podem ser consolidadas em produtos educacionais que podem ser adaptados às diferentes realidades.

O produto educacional aqui descrito é de fácil replicabilidade, pois pode ser adaptado para outros conteúdos e, também, outras obras ou personagens marcantes da Cultura Pop, dando margem para o professor utilizar-se da imaginação e de obras que se comuniquem melhor com ele. Ele será disponibilizado virtualmente em site de acesso livre.

Referências

CATENACCI, V. Cultura Popular: entre a tradição e a transformação. **São Paulo em Perspectiva**, v.15, n.2, p.28-35. 2001.

CEDRAN, D. P.; LINO, A.; NEVES, M. C. D.; KIOURANIS, N. M. A natureza da ciência e o erro: reflexões sobre o conto “ótima é a água” por alunos de ensino médio. **Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola**, v.12, n.1, p.43-56, 2017.

COSTA-BEBER, L. B.; MALDANER, O. Cotidiano e Contextualização na Educação Química: discursos diferentes, significados próximos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Abrapec, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: Fundamentos e métodos. 1ª. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

MAIA JÚNIOR, L. S.; COSTA, G. S. Dificuldades de aprendizagem em química de alunos do ensino médio na escola Cônego Anderson Guimarães Júnior. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, 3, 2016, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2016.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**. Porto Alegre: UFRGS, 2013.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis. v.10, n.2, p.108-117, ago. 1993.

NÓVOA, A. **Vidas de professores**. Portugal: Porto Editora, 1992.

NUNES, A. S.; ADORNI, D. S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. *In*: ENCONTRO DIALÓGICO TRANSDISCIPLINAR, 1, 2010, Vitória da Conquista. **Anais [...]**. Vitória da Conquista: Enditrans, 2010.

SANTOS, V. H. S. Cultura pop e educação: uma proposta de ensino a partir da perspectiva de Paulo Freire. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, 7, 2021, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. A dimensão social do Ensino de Química: um estudo exploratório da visão de professores. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2, 1999, Valinhos. **Anais [...]** Valinhos: Abrapec, 1999.

SILVA, M. R. da. A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso. **Educação em Revista**, v.34, n.e214130, p.1-15, 2018.

SOARES, T. Abordagens teóricas para estudos sobre cultura pop. **Logos**, v.2, n.24, p. 1-14, 2014.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.35, n.2, p.84-91, maio 2013.

YOUNG, M. F. D. Para que servem as escolas?. **Educação & Sociedade**, v.28, n. 101, p.1287-1302, 2007.