Ensino e Tecnologia em Revista

ISSN: 2594-3901

http://periodicos.utfpr.edu.br/etr

História em quadrinhos com a temática zumbi para o ensino de Química Orgânica

Emilay Thamiely Tavares de Sena
emilaytavares96@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-7450-2917
Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil.

Janes Kened Rodrigues dos Santos
kened@ufpa.br
https://orcid.org/0000-0001-9294-5391
Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil.

Eduardo Paiva de Pontes Vieira
eppv@ufpa.br
https://orcid.org/0000-0003-1641-7014
Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil.

RESUMO

Este artigo explora o potencial de uma história em quadrinhos autoral, com temática zumbi, para ensinar conceitos de Química Orgânica a estudantes do Ensino Médio e Ensino Superior, abordando temas como propriedades dos compostos orgânicos, separação de misturas, preparos de soluções e nomenclatura química. A pesquisa, de caráter qualitativo, baseou-se em três categorias de análise pré-estabelecidas: (i) identificação dos conteúdos de Química Orgânica; (ii) potencialidades e limitações do uso da história em quadrinhos (H-Quí); e (iii) formas de aplicação da H-Quí em sala de aula. Para a coleta de dados, foi aplicado um questionário a professores de Química, e os resultados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo. Os resultados indicaram que a H-Quí aborda de maneira satisfatória conceitos de Química Orgânica, com potencial interdisciplinar para temas de Física e Biologia, estando alinhado à Base Nacional Comum Curricular. Além disso, a H-Quí se destaca por contribuir para a desconstrução de estereótipos de gênero e raça, ao trazer uma cientista negra como protagonista. Os professores consideraram a H-Quí um produto educacional de apoio importante, auxiliando na abordagem conceitual da Química Orgânica de forma lúdica e envolvente. A pesquisa reforça a importância de produtos educacionais contextualizados, como histórias em quadrinhos, para aprimorar as práticas pedagógicas nas ciências e tornar o ensino mais inclusivo e atrativo.

PALAVRAS-CHAVE: Produto Educacional. Avaliação. Potencialidades e limitações.

INTRODUÇÃO

O presente artigo explora a potencialidade didática da história em quadrinhos (HQ) autoral "**H-Quí: Química das Transformações**", desenvolvida com o objetivo de tornar o ensino da Química mais acessível e envolvente para os estudantes a partir da contextualização da temática zumbi. O estudo se justifica a partir das observações de Alves, Sangiogo e Pastoriza (2021) e Santos e Menezes (2020), que identificam a Química como uma disciplina frequentemente percebida pelos alunos como abstrata e de difícil compreensão, o que agrava as dificuldades de aprendizagem. Nesse contexto, é evidente que a complexidade teórica dessa ciência, muitas vezes distante da realidade dos estudantes, requer uma revisão das metodologias empregadas no ensino. Leão e Garcês (2018) e Gonçalves (2020) destacam que diversas abordagens didáticas têm sido implementadas, incluindo jogos e práticas experimentais, além de produtos educacionais como as HQs que, apesar de possuírem caráter diversificado, ainda há uma necessidade de inovações que visam sua melhor empregabilidade em sala de aula.

Embora abordagens inovadoras tenham potencial para tornar o aprendizado mais dinâmico, a utilização de histórias em quadrinhos no ensino de Química ainda necessita de uma exploração mais aprofundada. Apesar de reconhecidas como ferramentas pedagógicas pela LDB 9.394/96, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), as HQs enfrentam barreiras que limitam seu uso efetivo. A respeito disso, Carvalho e Martins (2009) destacam a escassez de quadrinhos que abordam as Ciências da Natureza e suas Tecnologias de forma direcionada, uma vez que muitas dessas produções colocam a Ciência apenas como pano de fundo em histórias pertencentes à cultura pop, sem uma conexão efetiva com o ensino.

Em linha com essa perspectiva, Baruffi e Pisa (2015) destacam a necessidade de desenvolver materiais que conectem conceitos científicos à realidade dos alunos. Atualmente, a maioria das histórias em quadrinhos (HQs) utilizadas em sala de aula pertence à cultura pop e raramente aborda o conhecimento químico de forma direcionada. Essa situação ressalta a urgência de produzir HQs lúdicas e contextualizadas específicas para o ensino de Química. Vergueiro (2012) observa que, embora o uso de HQs no ensino de Ciências tenha crescido, esse aumento ainda é tímido, o que suscita reflexões sobre a eficácia dessas iniciativas. Trabalhos como os de Ornellas e Melo (2020) utilizam quadrinhos da Marvel e da DC *Comics* para introduzir conceitos como átomos, ligações químicas e forças intermoleculares e, também, permitem levantar questões sobre a profundidade e a relevância do conteúdo abordado. Isso evidencia a importância de se pensar a produção de HQs enquanto um produto que instigue e coloque o aluno no centro do seu processo de ensino e aprendizado, para além do seu caráter lúdico.

Rizzatti *et al.* (2020), por sua vez, ressalta que a mera produção de um produto educacional, como histórias em quadrinhos (HQs), não é suficiente para garantir sua eficácia em sala de aula. É essencial que essas produções sejam precedidas por uma investigação cuidadosa que avalie diversos elementos constitutivos, como a narrativa, a sua adequação ao público-alvo, a abordagem conceitual e a escolha dos temas geradores. Esse processo de avaliação é crucial para identificar as potencialidades e limitações das HQs no ensino de Ciências, garantindo que elas sejam ferramentas realmente eficazes na promoção do aprendizado.

Diante dessa complexidade, a pesquisa avalia a história em quadrinhos autoral com temática zumbi como um produto educacional inovador para abordar conceitos de Química Orgânica no Ensino Médio, em conformidade com os parâmetros da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Além de evidenciar as possibilidades de aplicação da "H-Quí" também no Ensino Superior, a investigação busca identificar as potencialidades e limitações do seu uso no contexto educacional. Nesse sentido, propõe-se uma reflexão sobre como essa produção pode ser efetivamente utilizada como um produto educacional valioso no processo de ensino e aprendizagem.

A ZUMBIFICAÇÃO COMO TEMA GERADOR

A escolha da temática zumbi para contextualizar o conhecimento científico se justifica por sua popularidade, especialmente entre o público jovem, e pela sua capacidade de estimular o imaginário popular. A figura do zumbi, originada nos rituais haitianos de vodu, oferece uma narrativa rica para o ensino de Ciências, conectando cultura, ciência e educação. Segundo Moreira (2016) e Torres (2020), essas práticas ancestrais faziam uso de substâncias que induziam um estado letárgico nas vítimas, tornando-as submissas à vontade de quem realizava o ritual, conhecidos como *bokors* ou sacerdotes de vodu, que utilizavam ingredientes como restos mortais de animais e plantas nativas ricas em propriedades psicoativas, criando um cenário que desafia até mesmo as fronteiras entre a vida e a morte.

No início do século XX, esses rituais serviram de inspiração para a construção da imagem do zumbi no imaginário ocidental, especialmente por meio da indústria do entretenimento estadunidense, que aproveitou a mística em torno da reanimação dos mortos para criar figuras monstruosas, atendendo ao apetite do público por narrativas de horror (McAlister, 1995; Moreira, 2016; Torres, 2020). Ao longo do tempo, os zumbis passaram a ser representados de forma cada vez mais diversificada, como destaca Gomes (2014), seja como figuras grotescas e irracionais ou criaturas dotadas de algum nível de racionalidade. O ponto comum entre essas representações, no entanto, é o papel central da ciência ou de substâncias químicas que são comumente utilizadas para explicar e narrar as causas e efeitos por trás da zumbificação.

Com o avanço da cultura pop e a popularização dos zumbis, especialmente entre o público jovem, surge uma oportunidade interessante de utilizar a temática zumbi como tema gerador para o ensino de ciências, particularmente a química. Como mencionado por Piassi (2012), apesar de não terem sido criados para fins educacionais, os zumbis oferecem uma gama de possibilidades didáticas. Sua conexão com a ficção científica torna-os particularmente atrativos quando se pensa no conteúdo escolar de uma perspectiva que explora tanto os aspectos conceituais da ciência quanto sua relação com a cultura popular e o imaginário social.

As representações dos zumbis na cultura pop frequentemente envolvem explicações científicas para a zumbificação, sejam elas substâncias químicas, vírus ou experimentos biológicos. Essas narrativas fornecem um excelente ponto de partida para ensinar conceitos de química. Como destaca Gomes (2014), os zumbis modernos são frequentemente o produto de cenários científicos, o que abre espaço para discussões sobre reações químicas, estrutura atômica, e até mesmo o impacto de agentes patogênicos em organismos vivos.

Estudos como o de Silva *et al.* (2019) e Pereira *et al*. (2020) ilustram como essa temática pode ser aproveitada no contexto educacional. Silva *et al.* (2019) utilizaram perguntas do imaginário popular, como "os zumbis comem cérebro?" para ensinar neurociência de maneira descontraída. Já Pereira *et al.* (2020) desenvolveram um jogo em que os alunos, para sobreviverem a ataques de zumbis, precisam aplicar conhecimentos de química e raciocínio lógico, como eletroquímica e estrutura atômica, conectando os conteúdos escolares ao cenário apocalíptico. Tais iniciativas demonstram o potencial pedagógico da figura do zumbi.

Além disso, o uso de histórias em quadrinhos de ficção científica também se destaca como uma metodologia inovadora. Segundo Piassi (2009; 2015), a ficção científica é uma ferramenta pedagógica poderosa, pois aborda temas complexos de ciências e seus impactos na sociedade de forma fantasiosa, mas sempre conectada ao imaginário do aluno. Rama (2010) corrobora essa visão ao destacar que as HQs facilitam a compreensão de temas em áreas como física, biologia e química, ao traduzir conceitos densos em narrativas visuais e engajantes. Isso não apenas desperta o interesse pela leitura, mas também incentiva os estudantes a desenvolver e aprimorar seu conhecimento científico.

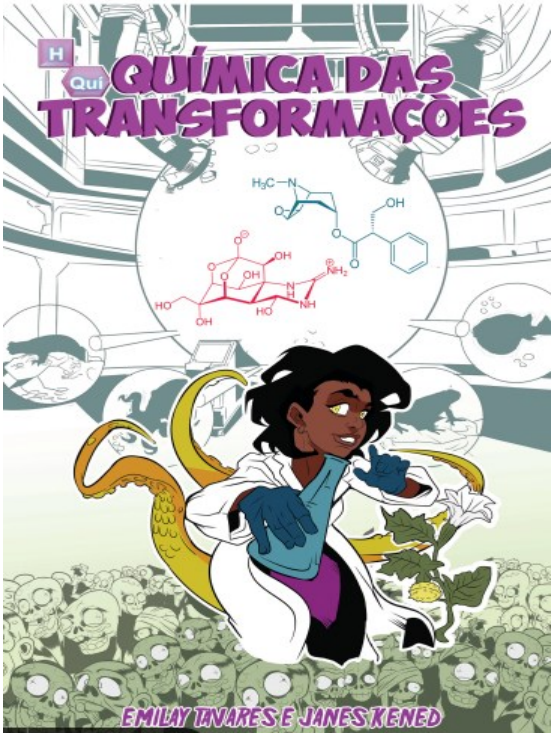
O apelo das histórias em quadrinhos, especialmente quando exploram temas como zumbis, encontra uma forte ressonância com o público jovem, que consome cada vez mais conteúdos midiáticos, incluindo HQs, super-heróis e jogos digitais (Lara, 2020). Lauterjung (2024) reforça essa tendência, observando que jovens brasileiros têm migrado seu consumo de conteúdo para plataformas digitais e games, o que torna o uso dessas mídias uma estratégia pedagógica eficaz. Assim, o tema da zumbificação, enraizado na cultura haitiana e nos rituais de vodu, foi ressignificado e se tornou central na cultura pop. Essa transformação permite que a figura do zumbi sirva como tema gerador no ensino de Ciências, conectando fantasia e realidade científica, aproximando o público jovem do conteúdo escolar e potencializando seu aprendizado.

ASPECTOS GERAIS DA "H-QUÍ: QUÍMICA DAS TRANSFORMAÇÕES"

A "H-Quí: Química das Transformações" é um produto educacional autoral que contém um total de 20 páginas, distribuídas entre capa, contracapa, folha de apresentação e dois capítulos que narram, de modo lúdico e contextualizado, conceitos científicos a partir da temática zumbi. Para contextualizar o ensino de Química por meio do ritual de zumbificação, a "H-Quí" conta a história de Ana, uma personagem fictícia que se torna cientista após ter sido, ainda na infância, transformada em zumbi pelos próprios pais, que eram sacerdotes do vodu.

O cenário central apresenta uma narrativa que se desenrola em um laboratório, onde Ana explica a Beto — um personagem coadjuvante que atua como auxiliar da cientista — os fenômenos químicos, físicos e biológicos relacionados ao processo de zumbificação, com a intenção de criarem uma poção para formar um exército de zumbis. A Figura 1 apresenta a capa da produção autoral desenvolvida.

Figura 1 – Capa da "H-Quí: Química das transformações"



Fonte: Autores (2024).

O escopo narrativo é constituído por uma conexão interdisciplinar de abordagem do conhecimento químico da H-Quí, utilizando como referência Davis (1986), que, ao acompanhar um sacerdote do vodu no preparo do ritual, constatou que a Tetrodotoxina (TTX) e a Escopolamina (ESC), respectivamente presentes no fígado do peixe baiacu (*Sphoeroides sp.*) e na planta figueira do diabo (*Datura stramonium*), são as principais responsáveis pelo "efeito de zumbificação".

Durante o preparo do ritual, Davis (1986) observou que a zumbificação se dava a partir de duas etapas: *(i) a ocorrência de uma falsa morte*, oriunda dos efeitos da TTX que atua como uma bloqueadora dos canais de sódio, provocando a redução drástica dos batimentos cardíacos e sinais respiratórios; (*ii) e o estado de zumbificação/subordinação*, decorrente dos efeitos psicoativos da ESC que, ao entrar em contato com o organismo humano, possui antagonismo muscarínico, causando efeitos alucinógenos devido a inibição da ação da acetilcolina no sistema nervoso central.

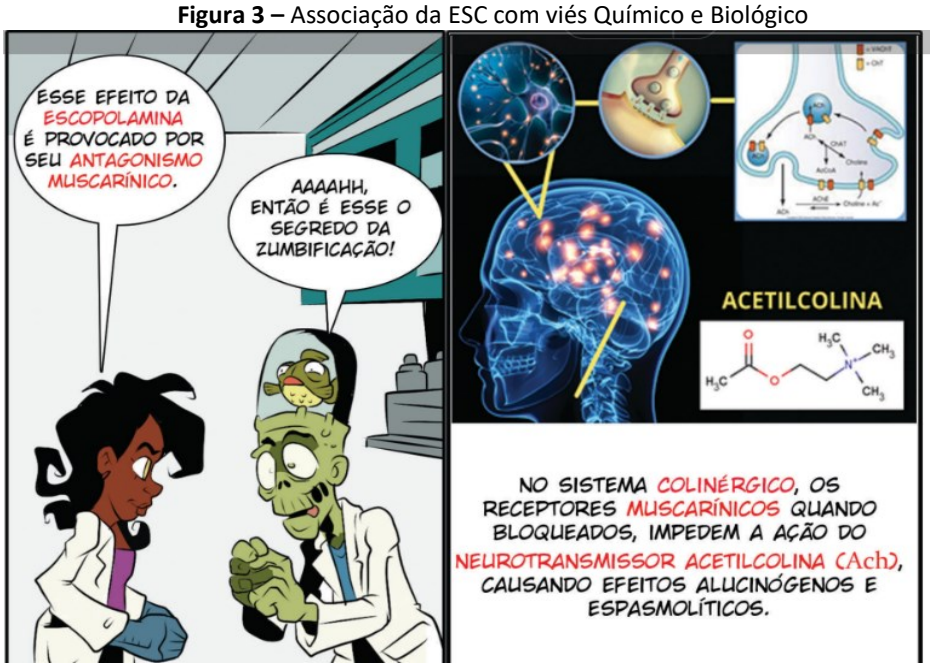
Dessa forma, a primeira parte da H-Quí, denominada "A Poção do Morto-Vivo", tem como foco apresentar os efeitos da TTX no organismo humano (ver figura 2), os animais que a contêm como mecanismo de defesa e os métodos para seu preparo. Assim, é apresentada a estrutura carbônica da TTX e suas propriedades físicas e químicas, introduzindo ao leitor a problemática norteadora desta primeira parte da narrativa: *o porquê da TTX ser melhor preparada em ácido acético do que em água*, o que permite explorar conceitos químicos inerentes à solubilidade do composto orgânico.

Figura 2 – Associação da TTX com viés Químico e Biológico

Fonte: Autores (2024).

A segunda parte, intitulada "*Extrato Zumbi*", não só apresenta a estrutura carbônica e as explicações sobre os efeitos da escopolamina (ESC) no organismo humano (ver figura 3), mas também se concentra na química experimental. Neste segundo momento da narrativa, são apresentados os métodos de extração ácido-base e cromatografia em coluna, utilizados para isolar e identificar a ESC, que é classificada como um alcalóide tropano. Além disso, também é apresentado como as características químicas e físicas da ESC interferem diretamente na execução dos procedimentos mencionados.

Figura 3 – Associação da ESC com viés Químico e Biológico



Fonte: Autores (2024).

ITINERÁRIO METODOLÓGICO

Este estudo configura-se como uma pesquisa de viés qualitativo, que envolve um conjunto de diferentes técnicas interpretativas destinadas a descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. O objetivo é expressar o sentido dos fenômenos do mundo social, reduzindo a distância entre indicador e indicado, teoria e dados, contexto e ação (Maanen, 1979 *apud* Neves, 1996). Nesse contexto, a presente produção textual utilizou um questionário com perguntas indutivo-avaliativas sobre os elementos estruturantes da narrativa da H-Quí (objeto de estudo). O questionário foi aplicado a 10 docentes formados e atuantes na disciplina de Química, com ênfase na área de Orgânica. Dos 10 professores abordados, 7 concordaram em participar da avaliação do material produzido. Destes, 4 atuam no Ensino Médio (EM) e 3 no Ensino Superior (ES) do município de Ananindeua, no Estado do Pará, identificados como "**M1, M2, M3 e M4"** e **"S5, S6 e S7**", respectivamente. Esses prefixos correspondem aos seus níveis de atuação, assegurando a preservação de suas identidades.

O comprometimento ético e moral em relação aos resultados obtidos foi assegurado por meio de uma declaração que autoriza o uso das respostas dos participantes nesta investigação. Juntamente com o questionário e o termo de consentimento, foi entregue uma cópia física da H-Quí, permitindo que os docentes a analisassem e fizessem suas respectivas ponderações.

O questionário foi pensado de modo a fomentar dados dentro de três categorias de análise pré-estabelecidas, cuja elaboração das perguntas utilizou a referência de Leite (2017), que realiza a avaliação de histórias em quadrinhos no ensino de química através de três etapas investigativas:

> **(i)** Primeiramente os estudantes elaboraram HQs sobre conteúdos de química; **(ii)** Aplicação de um questionário que teve como objetivo avaliar as HQ's produzidas e as percepções dos estudantes sobre as produções; **(iii)** Aplicação de um seminário onde os estudantes apresentaram estratégias didáticas para a incorporação das HQs no processo de ensino e aprendizagem de química (LEITE, 2017, p. 63).

Vale ressaltar que a avaliação proposta por Leite (2017) se concentra nas produções estudantis. Diante disso, a pesquisa realizada por ele foi adaptada para incluir três novas categorias de análise, de modo a proporcionar uma abordagem mais ampla para o que se pretende investigar neste artigo. As categorias são: a) Identificação dos conteúdos de Química Orgânica e os parâmetros da BNCC; b) Potencialidades e Limitações no uso da H-Quí; c) Métodos para uso da H-Quí. Os novos eixos, resultantes da adaptação dos critérios de Leite (2017), serviram de base para a formulação de quatro perguntas que foram incluídas no questionário entregue aos participantes, como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese das categorias e perguntas pensadas para avaliação da H-Quí

CATEGORIA	DESCRIÇÃO INVESTIGATIVA	PERGUNTAS
Identificação dos conteúdos de Química Orgânica e os parâmetros da BNCC	Identificar os conteúdos de química orgânica que a H-Quí apresenta maior potencial para trabalhar no Ensino Médio. A partir de tal constatação, observar se os conteúdos indicados estão alinhados às recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de modo a evidenciar a eficácia didática e operacional do produto educacional no processo de ensino e aprendizagem de conceitos de Química Orgânica.	1)Aponte os conteúdos (de química orgânica e/ou de outras áreas) que você enxerga possuir maior potencialidade para serem trabalhados em cada nível educativo a partir do uso da HQ.
Potencialidades e Limitações no uso da H-Quí	Elencar as possíveis limitações e potencialidades da H-Quí como um produto educacional, a partir das críticas e sugestões avaliativas dos professores sobre os elementos presentes no produto educacional.	2)Levando em consideração o público-alvo da HQ e a relação "conteúdo da disciplina & temática zumbi", alguma potencialidade e limitação foi observada no material analisado. Caso sim, qual (is)?
		3)Quais as dificuldades/limitações que você imagina que os seus alunos teriam para entender os conteúdos abordados na HQ?
Métodos para uso da H-Quí	Evidenciar os métodos que os educadores visualizam ser empregados para o uso da H-QUí em sala de aula, de modo a identificar o perfil didático-metodológico da H-Quí.	4)Você visualiza o uso dessa HQ com os seus alunos? Caso sim, como seria essa utilização?

Fonte: Autoria própria (2024).

Para organizar e analisar as respostas obtidas no questionário, utilizou-se os princípios da Análise do Conteúdo de Bardin (1977), que sugere uma organização analítica pautada em três etapas fundamentais: **i) Pré-análise,** que consiste na organização do material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais; **ii) Exploração do material** contempla a contagem de ideias repetidas, a enumeração de situações que aparecem mais de uma vez ou mesmo aquelas que estão completamente ausentes; **iii) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação,** destinada ao tratamento dos resultados, ocorrendo nela a condensação; o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (Bardin, 1977; Wanlin, 2007, Grifo nosso).

Deste modo, as respostas obtidas em cada categoria de análise pré-estabelecida foram inicialmente transpostas para um quadro criado no *Google*

Docs, sendo posteriormente, submetidas a uma leitura de decodificação que visou encontrar similitudes e/ou divergências que pudessem culminar na sua inserção dentro de cada categoria a ser analisada nos tópicos seguintes.

IDENTIFICAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE QUÍMICA ORGÂNICA E OS PARÂMETROS DA BNCC

Os docentes entrevistados apontaram 04 conteúdos de Química Orgânica que visualizam ter maior potencial para serem trabalhados a partir do uso da H-Quí no Ensino Médio. Conforme demonstra o Quadro 2 abaixo. "*Funções Orgânicas"* foi o conceito mais citado pelos educadores, com um quantitativo de 5 associações. Na sequência, aparecem *"Reações Orgânicas", "Solubilidade dos compostos orgânicos"* e "*Propriedade dos compostos orgânicos",* com um total de 02 associações cada.

Quadro 2 – Conteúdos de Química Orgânica apontados pelos educadores

SÉRIE	SUBÁREA	CONTEÚDO CITADO	PARTICIPANTE	CITAÇÕES
3ª Série (EM)	Química Orgânica	Funções Orgânicas	S_1, S_2, S_3, S_4 e S_7	05
		Reações Orgânicas	S_1 e S_3	02
		Solubilidade dos compostos orgânicos	S_3 e S_4	02
		Propriedade dos compostos orgânicos	S_4 e S_6	02

Fonte: Autoria própria (2024).

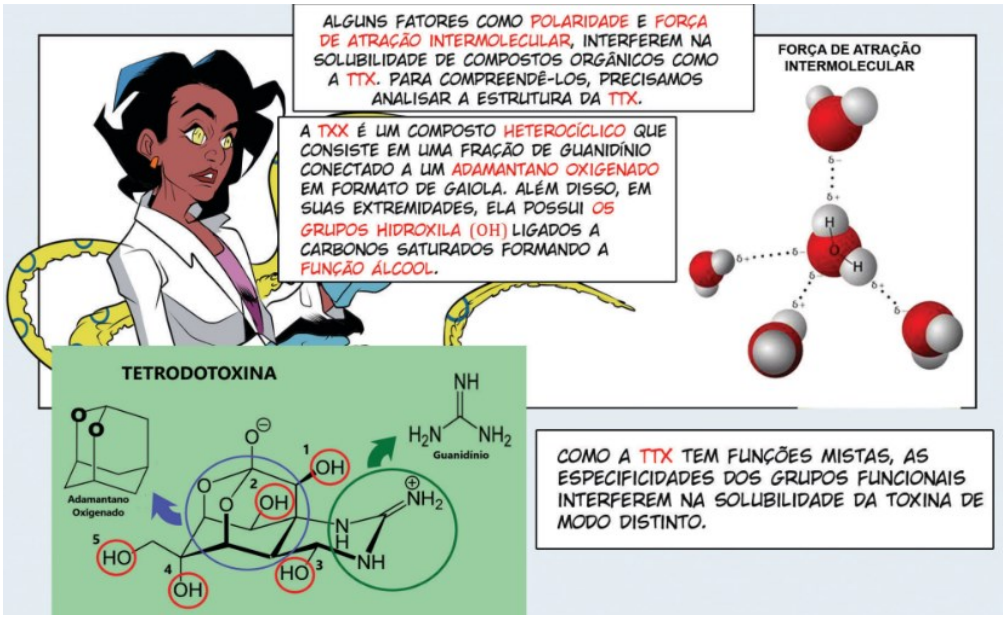
A Química Orgânica não é retratada explicitamente ou especificamente em nenhuma das habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contudo, considerando de modo mais amplo a Química como componente curricular no âmbito das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, foi possível visualizar que a H-Quí, ao trazer os conceitos químicos através da contextualização histórica da prática do vodu, promove a valorização do conhecimento científico não como um saber fechado ou meramente institucional, mas como um conhecimento construído socialmente através de práticas históricas e culturais, conforme recomenda a BNCC no trecho destacado:

> Cabe considerar e valorizar, também, diferentes cosmovisões – que englobam conhecimentos e saberes de povos e comunidades tradicionais –, reconhecendo que não são pautadas nos parâmetros teórico-metodológicos das ciências ocidentais, pois implicam sensibilidades outras que não separam a natureza da compreensão mais complexa da relação homem-natureza (BRASIL, 2018, p. 550).

Outro fator a ser considerado é que a H-Quí traz a representação imagética dos conceitos de Química Orgânica, em consonância com a utilização de termos

técnicos. Isso viabiliza, por exemplo, que o aluno/leitor reconheça processos e conceitos científicos, como a estrutura das *Funções Orgânicas* (o conceito mais mencionado pelos professores) e suas implicações na solubilidade de um composto, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Ana explicando para Beto a solubilidade dos compostos orgânicos



Fonte: Autores (2024).

De acordo com a BNCC, o uso de ilustrações dos conceitos científicos em produtos educacionais, como as histórias em quadrinhos (HQs), deve contribuir substancialmente para que o aluno visualize os aspectos mais abstratos dos fenômenos químicos e se aproprie das terminologias necessárias para efetivar seu processo de letramento científico, fundamental para todo cidadão.

> Isso significa, por exemplo, garantir: o uso pertinente da terminologia científica de processos e conceitos (como dissolução, oxidação, polarização, magnetização, adaptação, sustentabilidade, evolução e outros (...) com o envolvimento em processos de leitura, comunicação e divulgação do conhecimento científico, fazendo uso de imagens, gráficos, vídeos, notícias, com aplicação ampla das tecnologias da informação e comunicação (BRASIL, 2018. p, 551-552).

Tendo em vista que a H-Quí se mostra propensa em promover a literacia científica por intermédio gráfico-conceitual e contextualizado, é imprescindível constatar sua inclinação como um produto educacional instigador para resolução de situações-problemas, uma vez que para abordar os conceitos da Química Orgânica, é exposta ao aluno/leitor (Ver Figura 5) a problemática norteadora da primeira parte da H-Quí: *O porquê da TTX solubilizar melhor em ácido acético do que na água que é um solvente universal,* dando margem para ser trabalhada em sala de aula a *Solubilidade dos Compostos Orgânicos*.

Figura 5 – Ana explicando para Beto a pouca solubilidade da TTX em água

Fonte: Autores (2024).

Abordagens como esta são artifícios recomendados pela **Competência Específica 3** da BNCC para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que atenta para a importância de incitar o aluno, a partir da identificação de situações-problema, a formular questões e hipóteses que lhe permitam atribuir sentido e significado às informações que lhe são dadas.

> Competência 3 – Por meio do desenvolvimento dessa competência específica, espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento. (BRASIL, 2018. p. 558).

Para finalizar este eixo de análise, é importante elencar a adequação da H-Quí como um produto educacional com potencial para incentivar o estudante/leitor como pesquisador, visto que, ao trazer uma abordagem experimental-investigativa acerca das propriedades de dois compostos orgânicos (TTX e ESC), alinha-se com a BNCC nos seguintes termos:

> As análises, investigações, comparações e avaliações contempladas nas competências e habilidades da área podem ser desencadeadoras de atividades envolvendo procedimentos de investigação. Propõe-se que os estudantes do Ensino Médio ampliem tais procedimentos, introduzidos no Ensino Fundamental, explorando, sobretudo, experimentações e análises qualitativas e quantitativas de situações-problema (BRASIL, 2018. p, 551).

Logo, a H-Quí, além de contribuir para que o estudante tenha seu lado pesquisador aflorado por meio de curiosidades e informações científicas, também pode contribuir para que o mesmo aprenda a utilizar os conhecimentos obtidos de maneira responsável, visto que os compostos estudados apresentam grande

impacto social devido seus efeitos psicoativos. Sendo uma possibilidade de abordagem didática e cidadã sobre efeitos de tais produtos no organismo humano e na sociedade (droga ilícitas e dependência química), uma temática que precisa ser aprofundada com os jovens (BRASIL, 2018).

POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES NO USO DA H-QUÍ

Conforme trechos destacados abaixo, a primeira potencialidade visualizada diz respeito a interdisciplinaridade, uma vez que os participantes **M_3** e **S_6** apontam a H-Quí como um produto educacional que possibilita o intercâmbio de conhecimentos, não se limitando somente a um conceito ou disciplina em específico.

> *Algo legal que visualizei é o fato da HQ não trazer conceitos meramente químicos, mas também abordar conceitos inerentes a própria biologia e física. (M3, 2021).*

> *O produto didático também dá margem para explorar conceitos trabalhados em diferentes séries e níveis de ensino [...] como polaridade, forças intermoleculares, ligações química e físico-química. (S6, 2021).*

A segunda potencialidade faz referência à escolha da temática zumbi para realizar a contextualização dos conceitos de química orgânica. Conforme os participantes **M_4** e **S_7**, a escolha dessa temática foi de suma relevância, pois apresenta potencial para aguçar a curiosidade e despertar o interesse para os conteúdos que se objetiva ensinar.

> *A escolha dos zumbis para contextualizar a química foi sensacional, pois é uma temática bastante jovial [...] desperta o interesse dos alunos para a química aplicada. (M4, 2021).*

> *Vejo a escolha da temática com grande potencial para despertar a curiosidade, não somente dos alunos, mas também dos professores [...] certamente curiosos ficarão mais curiosos. (S7, 2021).*

A terceira potencialidade foi indicada somente pelo participante **M_3**, que pontuou sobre a importância da escolha dos personagens, sobretudo da personagem Ana.

> *Um fato legal que observei foi a escolha da cientista, pois acho importante trazer personagens que fujam o padrão [...] trazer uma mulher negra como personagem principal foi maravilhoso para quebrar estereótipos, e eu como professora, mulher e negra me senti representada. (M3, 2021).*

Quanto às limitações apontadas, a primeira corresponde à extensão textual dos diálogos que compõem a narrativa, que conforme exemplifica o trecho destacado abaixo, é apontado pelo participante **M_1** como sendo um fator que pode dificultar a assimilação dos conteúdos pelos alunos, uma vez que estes podem não

se sentir atraídos por textos muito longos, implicando na perda do foco ao realizar a leitura da “H-Quí”.

> *Vejo que o excesso de textos pode acabar dificultando a concentração/foco dos alunos na leitura dos conceitos. (M1, 2021).*

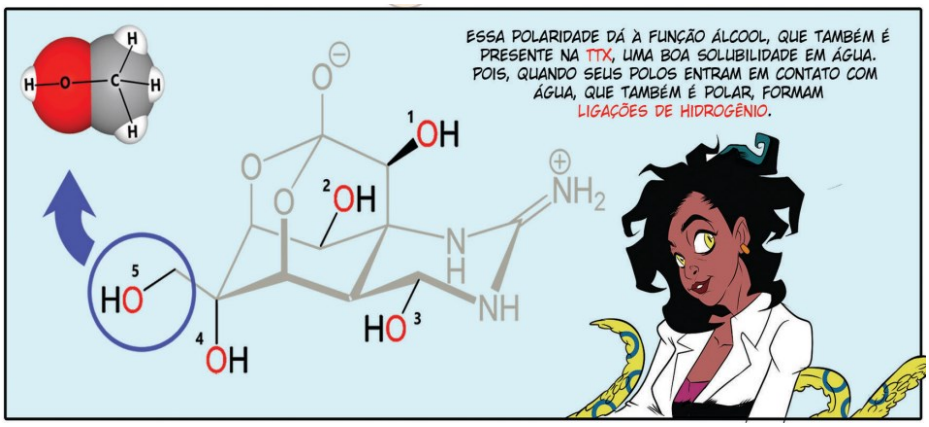
Outra limitação destacada pelo avaliador **M_3** compete ao nível de complexidade da linguagem utilizada na narrativa para alunos do Ensino Médio, conforme elenca o trecho destacado abaixo:

> *[...] a H-Quí está muito bem organizada e apresenta os conceitos químicos de forma coerente, mas vejo uma linguagem complexa para alunos do ensino médio. (M3, 2021).*

Em suma, é possível afirmar que devido seu caráter contextualizado e interdisciplinar, a H-Quí se apresenta aos olhos dos educadores como um produto educacional com demasiado potencial para abordar conceitos científicos nos diferentes níveis de escolaridade. Além disso, apresenta-se como um produto educacional que possibilita a visualização da parte mais abstrata da química e a quebra de estereótipos de uma ciência branca e masculina. Logo, configura-se como uma importante ferramenta para a sala de aula, auxiliando nas práticas de ensino e nos processos de aprendizagem.

A interdisciplinaridade é visualizada na H-Quí, especialmente nos conteúdos indicados para o ensino médio, uma vez que, conforme a avaliação dos educadores, a H-Quí promove um resgate dos conceitos de *Polaridade* e *Forças intermoleculares* (assuntos vistos inicialmente na 1ª série do EM), para explicar como ocorre a *Solubilidade dos Compostos Orgânicos* e a estrutura das *Funções Orgânicas,* que são conteúdos inerentes à *Química Orgânica* trabalhada formalmente na 3ª série do EM, além de conectar conceitos químicos com conteúdo de diferentes áreas de estudo, como a Física e a Biologia.

Figura 6 – Ana explicando conceitos de Polaridade e Forças Intermoleculares



Fonte: Autores (2024).

Nas palavras de Pastoriza e Loguercio (2009), entende-se que esse dinamismo da H-Quí possibilita que ocorra a manipulação e movimentação espacial dos conceitos por parte daquele que a utiliza, fazendo com que desta forma, haja o

intercâmbio de saberes contribuindo de forma satisfatória com a aquisição dos conceitos que se objetiva ensinar.

Outro fator de destaque a ser considerado, é o fato de que a H-Quí ao trazer o protagonismo feminino e negro na ciência através da representação da cientista Ana, contribui com a quebra de uma hegemonia curricular que, conforme explica Gomes (2003), durante décadas reforçou o estereótipo de não-lugar social do negro e da mulher, impedindo que os enxergássemos como sujeitos históricos, sociais e culturais, não detentores, portanto, de um lugar de destaque nas ciências.

MÉTODOS PARA USO DA H-QUÍ

Os educadores/avaliadores, como demonstra o Quadro 3, apontam em sua maioria, que a H-Quí está apta para ser utilizada como um Material de Apoio, uma vez que visualizam que o produto educacional analisado possui grande potencial para nortear debates e a exposição dos conteúdos a serem ministrados de forma lúdica em sala de aula.

Quadro 3 – Índice dos métodos para uso da H-Quí pelos participantes

MÉTODO PARA USO	PARTICIPANTE	ASSOCIAÇÕES
Material de apoio	M_3; S_5; S_6 e S_7	04
Material alternativo/reforço	M_1 e M_2	02
Como proposta didática	M_4	01

Fonte: Autoria própria (2024).

Contudo, apesar da predominância de avaliações que classificam a H-Quí como um material de apoio, nota-se que ela também apresenta potencial para ser utilizada como um material de reforço, visto que os participantes M_1 e M_2 apontam a H-Quí como um material que deve ser recomendado como leitura complementar aos alunos, visando reforçar o que foi trabalhado previamente em sala de aula. Não obstante, a H-Quí também é indicada para ser utilizada como uma proposta didática, visto que o participante M_4 visualiza o seu uso como uma forma de incentivar seus alunos na produção de suas próprias HQs, cujo foco seria propor uma possível continuação ao enredo apresentado na H-Quí, e assim, reforçar conceitos químicos trabalhados em sala de aula.

Em suma, os resultados apresentados dentro deste eixo de análise evidenciam o caráter eclético da H-Quí, que apesar de ser predominantemente associada ao apoio do ensino de química, também possui potencial para atuar em diferentes frentes por meio de diversificadas estratégias didático-metodológicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa destacou a relevância de desenvolver e avaliar materiais didáticos voltados para o Ensino de Química, especialmente diante da percepção de dificuldade que muitos estudantes têm em relação a essa ciência. Nesse contexto, a utilização de abordagens pedagógicas que integrem conhecimentos científicos com elementos culturais, como a zumbificação haitiana, revelam-se promissora. O uso de histórias em quadrinhos (HQs) permite uma contextualização dinâmica e

envolvente, despertando o interesse dos alunos e conectando a aprendizagem à cultura pop, o que é particularmente atraente para o público jovem.

Além disso, a H-Quí, enquanto produto educacional autoral, evidencia a importância de criar materiais que abordem conceitos de Química Orgânica,incentivem o pensamento crítico e a curiosidade científica. Ao relacionar os conteúdos químicos às práticas culturais, a pesquisa reforça a necessidade de uma educação que considere as particularidades e os interesses dos alunos, permitindo que eles se tornem pesquisadores autônomos capazes de explorar situações-problema de maneira significativa. A ênfase na interdisciplinaridade nos produtos educacionais é crucial, pois possibilita que os estudantes façam conexões entre diferentes áreas do conhecimento, enriquecendo sua formação e compreensão do mundo.

Por fim, defende-se que estratégias lúdicas e contextualizadas, como a utilização de HQs, são fundamentais para o ensino das Ciências da Natureza. Essas abordagens não apenas tornam o aprendizado mais acessível, mas também promovem a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de um pensamento crítico-social nos estudantes. Assim, ao ressignificar o ensino da Química, é possível valorizar o conhecimento científico como um saber socialmente construído, que se interliga com as experiências e a cultura dos alunos.

Zombie-themed comic book for teaching organic chemistry

ABSTRACT

This article explores the potential of an authorial zombie-themed comic book to teach organic chemistry concepts to high school and college students, covering topics such as the properties of organic compounds, separating mixtures, preparing solutions and chemical nomenclature. The qualitative research was based on three pre-established categories of analysis: (i) identification of organic chemistry content; (ii) the potential and limitations of using comic books (H-Quí); and (iii) ways of applying H-Quí in the classroom. To collect the data, a questionnaire was administered to chemistry teachers and the results were analyzed using content analysis. The results indicated that H-Quí satisfactorily addresses organic chemistry concepts, with interdisciplinary potential for physics and biology topics, and is aligned with the National Common Core Curriculum. In addition, H-Quí stands out for contributing to the deconstruction of gender and race stereotypes by featuring a black female scientist as the protagonist. The teachers considered H-Quí to be an important educational support product, helping them to approach Organic Chemistry conceptually in a playful and engaging way. The research reinforces the importance of contextualized educational products, such as comics, to improve pedagogical practices in the sciences and make teaching more inclusive and attractive.

KEYWORDS: Comics. Zombie theme. Teaching chemistry.

NOTAS

1 A “H-QUÍ: Química das transformações” pode ser acessada na íntegra na Plataforma da eduCAPES, através do link: http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/870244

REFERÊNCIAS

ALVES, N. B.; SANGIOGO, F. A.; PASTORIZA, B. dos S. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior: estudo de caso em duas Universidades Federais. **Química Nova**, v. 44, n. 6, p. 773-782, 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70 Ltda, 1977.

BARUFFI, M.; PISA, R. **Metodologia e conteúdos básicos de ciências naturais e saúde infantil**. [S. l.]: Uniasselvi, 2015.

BRASIL. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017. Estabelece a distribuição de obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa de forma sistemática, regular e gratuita. Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial**. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

CARVALHO, L. S.; MARTINS, A. F. P. Os quadrinhos nas aulas de ciências naturais: uma história que não está no gibi. **Revista Educação em Questão**, v. 35, n. 21, p. 120-145, 2009. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/3959/3226. Acesso em: 14 out. 2022.

DAVIS, W. **A serpente e o Arco-íris.** Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 1986.

SANTOS, L. R. dos; MENEZES, J. A. de. A experimentação no ensino de química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

GOMES, N. Educação, identidade negra e formação de professores/as: um olhar sobre o corpo negro e o cabelo crespo. *Revista Educação e Pesquisa*, v. 29, n. 1, p. 167-182, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000100012. Acesso em: 14 out. 2022.

LEÃO, M. F.; GARCÊS, B. P. Ciência, Tecnologia e Sociedade: abordagem crítica no ensino de ciências. **E-Mosaicos,** v. 7. n. 14, p. 75–88, 2018.

GOMES, P. **Terra dos mortos:** o espaço narrativo nos filmes de zumbis. Dissertação (Mestrado em Imagem e Som). São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 2014.

GONÇALVES, R. P. N. **Experimentação no ensino de química na educação básica**. 2019. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2019.

LARA, C. Por dentro das principais tendências pré-adolescentes. **Blog Leiturinha**, 6 fev. 2020. Disponível em: https://leiturinha.com.br/blog/tendencias-pre-

adolescentes/#:~:text=Os%20thrillers%20e%20tamb%C3%A9m%20os,tamb%C3%A9m%20os%20pensamentos%20dos%20jovens. Acesso em: 14 out. 2022.

LAUTERJUNG, F. Estudo revela que crianças e jovens brasileiros estão consumindo mais streaming e jogando videogame do que vendo televisão. **TelaViva**, 06 set. 2024. Disponível em: https://telaviva.com.br/06/09/2024/estudo-revela-que-criancas-e-jovens-brasileiros-estao-consumindo-mais-streaming-e-jogando-videogame-do-que-vendo-televisao/. Acesso em: 14 out. 2022.

LEITE, B. Histórias em quadrinhos e ensino de química: propostas de licenciandos para uma atividade lúdica. **Revista Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, p. 58-74, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.30691/relus.v1i1.748. Acesso em: 14 out. 2022.

MAANEN, J. Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, n. 4, p. 520-526, 1979.

MCALISTER, E. A Sorcerer's Bottle: The Visual Art of Magic in Haiti. *In:* COSENTINO, D. J. (Orgs.). **Sacred Arts of Haitian Vodu.** Los Angeles: Fowler Museum of Cultural History, UCLA, 1995. v. 1, p. 305-327.

MOREIRA, Í. R. M. **"Zombies! Aller Vite! Allez!":** Algumas considerações sobre o zumbi do cinema dos anos 30. Monografia (Bacharelado em Antropologia) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2016.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração,** São Paulo, v. 1, n. 3, 1996. Disponível em: https://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

ORNELLAS, J.; MELO, L. Uso de histórias em quadrinhos para ensinar ciências/química por meio dos superpoderes dos heróis. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 558-573, 2020. Disponível em: https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/578/549. Acesso em: 10 out. 2022.

PASTORIZA, B.; LOGUERCIO, R. Mapa Dinâmico & Texto Livre: uma nova abordagem de práticas educacionais. **Revista Ciência da Informação**, v. 38, n. 1, p. 134-141, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0100-19652009000100009. Acesso em: 14 out. 2022.

PEREIRA, E. *et al.* Apocalipse zumbi: uma proposta lúdica de sobrevivência utilizando conhecimentos químicos. ACTIO: docência em ciências, v. 1, n. 1, p. 1-12, set./dez. 2016. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10781/6983. Acesso em: 10 out. 2022.

PIASSI, L. P. Ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências. **Revista Cienc. Educ.,** v. 21, n. 3, p. 783-798, 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150030016. Acesso em: 10 out. 2022.

PIASSI, L. P. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 35, n. 3, p. 525-540, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ep/a/dLJHkBSMQHQ4YYhZQmPNT5s/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 12 out. 2022.

PIASSI, L. P. **Interfaces entre fantasia e ciência:** um estudo semiótico do filme "2001: Uma Odisseia no Espaço" como modelo de interpretação em perspectiva educacional. Tese (Doutorado em Ficção Científica: História e Crítica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

RAMA, A. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2010.

RIZZATTI, I. M.; MENDONÇA, A. P.; MATTOS, F.; RÔÇAS, G. SILVA, M. A. B. V. da; CAVALCANTI, R. J. S.; OLIVEIRA, R. R. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO,** Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio. Acesso em: 20 out. 2024.

SILVA, R.; ALMEIDA, A.; NASCIMENTO, F.; BALTAR, L. A utilização da ficção científica para a divulgação de neurociências: uma abordagem integrativa. *In:* CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019. **Anais Eletrônico [...]** Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/58846. Acesso em: 10 out. 2022.

TORRES, R. A. **Zombis, Bokors y Tetrodotoxina:** Los misterios del Vudú. [S. l.]: [S. n.], 2020.

VERGUEIRO, W. As histórias em quadrinhos no limiar de novos tempos: em busca de sua legitimação como produto artístico e intelectualmente valorizado. **Revista Visualidades**, v. 7, n. 1, p. 14-41, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.5216/vis.v7i1.18118. Acesso em: 10 out. 2022.

WANLIN, P. L'analyse de contenu comme méthode d'analyse qualitative d'entretiens: une comparaison entre les traitements manuels et l'utilisation de logiciels. **Recherches Qualitatives**, n. 3, p. 243-272, 2007.

Recebido: 3 outubro 2024.
Aprovado: 1 novembro 2024.
DOI: http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n3.19375.
Como citar:
SENA, E. T. T.; SANTOS, J. K. R.; VIEIRA, E. P. de P. História em quadrinhos com a temática zumbi para o ensino de Química Orgânica. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 8, n. 3, p. 263-281, set./dez. 2024. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/19375. Acesso em: XXX.
Correspondência:
Emilay Thamiely Tavares de Sena
R. Augusto Corrêa, 01, Guamá. Belém, Pará, Brasil.
Direito autoral:
Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.