



(x) CTS () CA () EAM () ENF () EAP () EX () FP () HFS () IDD () LEQ () MD () PEQ () TIC

O cinema fantástico como recurso para ensino de Química: uma análise do filme Homem-Aranha 2 (2004)

Alexandre Mascarenhas Miranda* (IC)

Universidade Estadual de Feira de Santana, alexandremascquimica@gmail.com

Pedro Assunção Neto (IC)

Universidade Estadual de Feira de Santana, pedroneto5007@gmail.com

Arthur Gustavo Nascimento de Oliveira (IC)

Universidade Estadual de Feira de Santana, arthurgustavo00024@gmail.com

João Paulo Magalhães Santos (PQ)

Universidade Estadual de Feira de Santana, jpmsantos@uefs.br

Resumo

O artigo investiga o potencial do filme de ficção fantástica *Homem-Aranha 2* como recurso didático para o ensino sobre matéria e energia no contexto das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS/CTSA) no Ensino de Química. Para isso, desenvolve um estudo qualitativo que: (a) identifica conceitos científicos e tecnológicos explícitos no filme e suas correlações com outros conceitos da Química, que podem ser abordados por meio da narrativa; e (b) analisa possibilidades de discussões a partir das cenas para o desenvolvimento de habilidades previstas na área de Ciências da Natureza da BNCC, e para promoção de abordagens com enfoque CTS/CTSA no Ensino de Química. Os resultados da análise apontam para as potencialidades do longa-metragem como recurso para um Ensino de Química autêntico e comprometido com discussões que extrapolem a mera abordagem de conceitos e definições, e sugere que a utilização do longa-metragem deve ser regida por discussões e reflexões que extrapolam o filme, utilizando-o como ponto de partida.

Palavras-chave: Homem-Aranha 2. Estrutura da matéria. Isótopos. Sequência didática.

Introdução

O uso de recursos audiovisuais no ensino de Química reflete uma estratégia alinhada às demandas contemporâneas por um ensino mais contextualizado e autêntico. As abordagens

que integram elementos da cultura popular e da mídia, tais como: filmes, séries e documentários, permitem aproximar os conteúdos científicos da linguagem e dos interesses dos estudantes, favorecendo condições para uma aprendizagem de ciências de forma lúdica, atrativa e inovadora. Contudo, adotar filmes como recurso para facilitar o processo ensino-aprendizagem exige a presença de um moderador para fomentar as discussões acerca daquele conhecimento exposto. Nesses recursos, as imagens tornam-se um poderoso instrumento de aproximação do real, por sua sutileza de discurso e sedução de linguagem, sendo possível associar o estímulo verbal à reflexão com fins pedagógicos (Oliveira, 2012).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe para o ensino de ciências o desenvolvimento de habilidades que permitam analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento. Diante disso, este artigo defende que o filme *Homem-Aranha 2* (2004), se utilizado com fins pedagógicos, pode contribuir para o desenvolvimento de tais habilidades, levando em consideração que o filme, em sua trama apresenta um experimento que utiliza trítio, um isótopo do hidrogênio, para geração de energia. Essa faceta do filme pode servir como ponto de partida para a abordagem de conteúdos fundamentais da Química relacionada a estrutura da matéria e energia

A compreensão sobre matéria e energia são conhecimentos centrais da ciência a partir dos quais se estruturam uma série de conceitos e definições fundamentais para uma compreensão ampla da química a partir das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade (e Ambiente¹) (CTS/CTSA). O ensino com enfoque CTS/CTSA pode ser caracterizado por propostas curriculares que buscam promover processos de Educação Científica, Tecnológica e Social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (Santos, 2012). Essa abordagem promove a construção de conhecimentos para auxiliar ações que visam participação social e tomadas de decisões sobre temáticas de interesse coletivo (Almeida; Strieder, 2021)

Posta as considerações, o artigo tem como objetivo central investigar o potencial educativo do filme *Homem-Aranha 2* como recurso didático para o ensino sobre matéria e energia no contexto das relações CTS/CTSA no ensino de Química. Esse objetivo se desdobra nos seguintes objetivos específicos: (a) identificar a abordagem direta de conceitos científicos presentes no filme e sua correlação com outros conceitos da química; (b) analisar o potencial

¹ Na literatura em Ensino de Ciências, existem distinções entre as abordagens CTS e CTSA. No entanto, a essência de ambas está na promoção de uma educação pautada na problematização das relações entre ciência e tecnologia e suas interfaces sociais, culturais, políticas, éticas e econômicas com destaque para as questões ambientais no CTSA, visando estimular a participação social e a tomada de decisões críticas (Santos, 2012). Por essa razão, neste artigo se utiliza a sigla CTS/CTSA.

do filme para auxiliar o desenvolvimento de habilidades previstas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na BNCC e promover discussões com enfoque CTS/CTSA.

A justificativa desse estudo centraliza o fato de que a literatura destaca o potencial do cinema em sala de aula, em particular para o ensino das ciências (Berk; Rocha, 2019). No entanto, apesar das evidências sobre seu valor pedagógico, ainda há escassez de estudos que analisem qualitativamente obras cinematográficas de ficção fantástica para essa finalidade educativa no ensino da química. Este artigo busca contribuir para essa lacuna ao analisar o filme *Homem-Aranha 2* e tecer considerações sobre seu uso no ensino da química na perspectiva CTS/CTSA.

Referencial Teórico

A ficção fantástica é um gênero cinematográfico que mistura o real e o imaginário, o familiar e o estranho, provocando reflexões sobre os limites da realidade ao inserir o sobrenatural em um mundo regido por leis naturais, criando ambiguidade e tensão na narrativa (Bessièrè, 2018). O filme *Homem-Aranha 2*, dirigido por Sam Raimi e escrito por Alvin Sargent, é um exemplo desse gênero. No longa-metragem, Peter Parker (o Homem Aranha) enfrenta Otto Octavius, cientista da empresa Oscorp, que conduz um experimento de fusão nuclear em busca de energia limpa. Um acidente faz com que os tentáculos mecânicos se fundam no seu corpo, controlando sua mente. Transformado no Doutor Octopus, ele ameaça Nova York, e Peter precisa lidar não só com o vilão, mas também com as consequências do experimento fora de controle (Simplicio; Sabino; Fernandes, 2016).

De acordo com Leão, Oliveira e Del-Pino (2016), o uso de filmes e outros recursos audiovisuais em sala de aula é de grande relevância, pois pode atuar como importante motivador e facilitador da aprendizagem dos alunos, sendo considerados instrumentos que potencializam o ensino. Isso ocorre por meio de estímulos à percepção sensorial e à imaginação dos estudantes, aproximando-os dos conteúdos através de narrativas visuais. Um estudo de revisão desenvolvido por Berk e Rocha (2019) demonstra que, na literatura em Ensino de Ciências, há significativa evidência do potencial dos recursos audiovisuais frente à diversidade de temas científicos abordados, apontando para uma ampla oportunidade dos professores se apropriarem desses recursos, enriquecendo sua prática pedagógica e proporcionando ao aluno uma nova vertente para a compreensão dos conceitos.

Para Leão e colaboradores (2013), a exibição de filmes em sala de aula merece mais destaque, pois são fontes ricas de análise, promovendo discussões sobre diversos temas para divulgar conteúdos científicos e inspirar a pesquisa, permeados pela arte. Rosa e Cicuto (2023) reforçam que o cinema permite ao aluno relacionar as cenas ao cotidiano, favorecendo a contextualização e promovendo a alfabetização científica, mesmo com algumas

representações exageradas. Fantin (2007), por sua vez, destaca o cinema como instrumento de intervenção, pesquisa e comunicação, por desenvolver metodologias que integram imagem, som e movimento, além de estimular discussões sociais, políticas e culturais, fomentando a criticidade dos alunos.

Rocha, Silva e Heerdt (2021) apontam que filmes de ficção no ensino de Ciências, com enfoque CTS/CTSA, favorecem a alfabetização científica e tecnológica, estimulam o pensamento crítico e promovem reflexões sobre as implicações éticas, sociais e ambientais do desenvolvimento científico. Ao integrar arte, ciência e cultura, tornam-se ferramentas para problematizar questões contemporâneas e incentivar a participação ativa dos alunos. Assim, contribuem para uma educação que compreende as dimensões sociais da ciência e da tecnologia, considerando fatores políticos, econômicos e culturais, e que estimula uma postura crítica e o exercício de uma cidadania ampla e consciente (Andrade; Teixeira, 2025; Gomes; Hussein, 2025).

Metodologia

O presente trabalho utiliza uma abordagem qualitativa de cunho exploratório e descritivo com a finalidade de investigar o potencial educativo do filme *Homem-Aranha 2* (2004) como recurso didático para o ensino sobre matéria e energia no contexto das relações entre CTS/CTSA no ensino de Química. A ficha técnica do filme é apresentada no Quadro 1. Para o desenvolvimento do estudo uma triagem foi realizada em que os autores do artigo assistiram ao filme minuciosamente anotando as partes em que emergem discussões que envolvem conceitos químicos de maneira direta ou indireta e situações com potencial para a abordagem de discussões sobre as relações CTS/CTSA.

Quadro 1: Ficha técnica do filme Homem Aranha II (2004)

| |
|---|
| Título: Homem-Aranha 2 / Spider-Man 2 |
| Direção: Sam Raimi |
| Ano de Lançamento (EUA): 2004 |
| Duração: 127 minutos |
| Elenco: Tobey Maguire; Kirsten Dunst; Alfred Molina; James Franco ; J.K. Simmons; Rosemary Harris |
| Distribuidora: Sony Pictures |

Fonte: site Adoro Cinema, acesso em 10 de agosto de 2025.

A investigação qualitativa do longa-metragem foi conduzida com base em três categorias de análise definidas *a priori*. A primeira enfocou na identificação de conceitos científicos e tecnológicos relacionados à química buscando suas correlações com outros

conceitos fundamentais da disciplina. A segunda focalizou as possibilidades de discussões a partir de cenas do filme para o desenvolvimento de habilidades previstas na área de CNT da BNCC. Por fim, foram tecidas correlações entre o roteiro do filme com aspectos sociais, culturais, econômicos e éticos pertinentes ao enfoque CTS/CTSA no ensino de Química. A inteligência *artificial Chat Generative Pre-trained Transformer* (ChatGPT) foi utilizada na operacionalização da análise como ferramenta auxiliar para identificação de trechos do roteiro do filme em que aparecem conceitos químicos, bem como, para correção gramático-ortográfica do texto final do artigo.

Resultados e discussão

É importante destacar que a obra de ficção fantástica mistura real e imaginário (Bessièrre, 2018), sendo o imaginário importante para promover uma abordagem lúdica no ensino de química. Entretanto, no contexto do uso pedagógico do filme no ensino da química é essencial distinguir o que é real e o que é ficção no filme, evidenciando os conceitos científicos presentes na obra que explicam esses limites entre realidade e fantasia. O cinema fantástico permite refletir sobre o sobrenatural em um mundo realista regido por leis naturais. Em *Homem-Aranha 2*, os poderes do herói desafiam as leis da física, criando um universo de ação e imaginação. Contudo essa ficção ocorre em um cenário realista, em que fenômenos científicos e sociais podem ser analisados pelas lentes das relações CTS/CTSA, como propõe este artigo. A seguir, são apresentadas as categorias de análise.

a) Abordagem de conceitos científicos

Os principais termos científicos identificados de forma direta no filme foram: “fusão nuclear”, “energia” e “trítio”. A ideia de fusão nuclear e de geração de energia surge no longa-metragem na apresentação da criação de um reator de fusão nuclear, cujo objetivo do cientista Dr. Octavius é “criar um micro-Sol” capaz de produzir uma enorme quantidade de energia a partir de uma pequena quantidade de material combustível. A fusão nuclear pode ser definida como a reação entre dois núcleos atômicos leves que resulta na formação de um núcleo mais pesado do que os iniciais, liberando uma quantidade gigantesca de energia no processo. Por exemplo, quando dois núcleos de hidrogênio se fundem, formam um núcleo de hélio e liberam grande quantidade de energia. Esse fenômeno é o responsável pela produção de energia no Sol e em estrelas semelhantes e, por meio de reações sucessivas, permite a síntese de todos os elementos químicos a partir do hidrogênio (Ribeiro, 2014).

A fusão nuclear é um processo extremamente difícil de realizar, pois requer temperaturas de milhões de graus Celsius. No entanto, uma vez iniciada, libera muito mais energia do que a utilizada para desencadeá-la. Essa enorme quantidade de energia necessária para iniciar a fusão se deve, principalmente, à barreira criada pela repulsão eletrostática entre

os núcleos atômicos, já que ambos possuem carga positiva (Ribeiro, 2014). O principal objetivo da fusão nuclear é a geração de energia. Entretanto, a definição de energia é complexa e polissêmica (Simões-Neto, 2017), tradicionalmente, é entendida como “capacidade de realizar trabalho”, mas pode assumir diferentes significados. Silva (1998), citado por Messeder Neto, Sá e Brito (2022), define energia como uma propriedade da natureza que se conserva e se manifesta de formas diversas e interconvertíveis.

Simões-Neto (2017) propõe um perfil conceitual com seis formas em que a energia pode ser significada: como algo místico, utilitarista, movimento, matéria, agente causal de transformações e grandeza conservada. No contexto do filme, destacam-se duas concepções dentre as propostas por Simões-Neto (2017): energia como agente causal, ou seja, energia como entidade responsável por ativar mecanismos de transformação, possibilitando processos naturais (exemplificada pelo fenômeno da fusão nuclear); e energia na perspectiva utilitarista, vista como recurso a ser utilizado para promover melhorias na qualidade de vida, tal como modos de expressar esse conceito presente no discurso do Dr. Octavius ao justificar a importância do reator nuclear para a sociedade

No filme, a fonte geradora da energia nuclear é o trítio. Esse material é formado por um isótopo radioativo do hidrogênio, com número de massa 3, formado por um próton e dois nêutrons (Silva; Cota; Moreira, 2021). Essa é a principal relação do filme com a abordagem direta da química, visto que para compreender o que é o trítio, é necessário desenvolver a noção de átomo e isótopo. O átomo é a menor unidade de análise nos estudos sobre a composição da matéria (Messeder Neto; Sá; Brito, 2022), a aparição do trítio como fonte de energia para o reator apresentado no filme constitui uma oportunidade para discutir de maneira sistematizada a composição química desse material, por meio da construção da ideia de átomo, partículas atômicas e isótopos.

O trítio é um isótopo do elemento químico hidrogênio. Para a construção dessa compreensão, é necessário abordar o conceito de átomo conforme proposto no modelo atômico de Rutherford. De acordo com esse modelo, o átomo possui um núcleo central e denso, no qual se encontram partículas com carga positiva (prótons), e uma região volumosa ao redor desse núcleo, chamada eletrosfera, em que residem partículas com carga negativa (elétrons) (Messeder Neto; Sá; Brito, 2022). Uma vez construída a ideia de átomo como unidade de análise composta por partículas subatômicas, pode-se apresentar o conceito de elemento químico.

Elementos químicos correspondem a diferentes tipos de átomos, caracterizados pelo número de prótons no núcleo, chamado número atômico, que identifica cada elemento. Por exemplo, o hidrogênio tem um próton no núcleo e um elétron na eletrosfera. O trítio também possui um próton, portanto pertence ao mesmo elemento químico. A diferença entre eles está no número de nêutrons, relacionado à massa atômica. Assim, isótopos são átomos do mesmo

elemento, com igual número de prótons e elétrons, mas diferente quantidade de nêutrons, resultando em massas atômicas distintas (Fernandes, 2014). O Quadro 1 apresenta os principais conceitos e definições abordados no filme.

Quadro 1: Conceitos químicos e definições relacionadas ao filme

| Conceitos e definições | Cenas do filme | Tempo |
|---|---|---------------|
| <i>Fusão nuclear</i> <i>Energia</i> | Peter Parker acompanha Harry Osborn ao laboratório do cientista Dr. Otto Octavius, que desenvolve um projeto de fusão nuclear. Otto recebe Peter calorosamente, explicando que busca reproduzir a energia do Sol em pequena escala para gerar energia limpa e ilimitada. Peter demonstra interesse e faz observações técnicas que impressionam o cientista. | 20 min 23s |
| <i>Átomo</i> <i>Elemento químico</i> <i>Partículas subatômicas</i> <i>Número atômico</i> <i>Elemento químicos</i> <i>Número de massa</i> <i>Isótopos (trítio)</i> | No laboratório, Dr. Octavius apresenta seu reator a repórteres e investidores, explicando que o combustível essencial é o trítio, um isótopo raro e caro. Harry, patrocinador do projeto, forneceu uma pequena amostra. O cientista destaca que o trítio libera grande quantidade de energia ao ser fundido, mantendo a reação similar à do Sol. | 35 min 00s |

Fonte: elaborado pelos autores

b) Potencial para desenvolvimento de habilidades BNCC

A BNCC organiza-se de forma hierárquica, partindo das competências mais amplas por área até as habilidades específicas por área e etapa de ensino. Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, orienta-se a formação de jovens capazes de enfrentar os desafios contemporâneos, promovendo uma educação integral e o desenvolvimento de competências como a análise crítica de fenômenos científicos e tecnológicos, a avaliação de impactos socioambientais e a proposição de soluções sustentáveis. A Competência Específica 1 da área prevê “analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global”.

No âmbito da Competência 1, a partir de discussões geradas pelo filme, pode-se desenvolver a habilidade EM13CNT103: “utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica”

(Brasil, 2018, p. 555), por meio do estudo da fusão nuclear, seus mecanismos e consequências para a sociedade. Nesse contexto, podem ser discutidos os riscos do experimento realizado pelo Dr. Octavius, promovendo reflexões sobre os impactos positivos e negativos desse tipo de energia. Essas discussões também podem contribuir para o desenvolvimento da habilidade EM13CNT104, que consiste em “avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, bem como o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis” (Brasil, 2018, p. 555).

A Competência 2 prevê analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. Nesse âmbito a habilidade EM13CNT209 pretende “Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).” (Brasil, 2018, p. 557), pode ser desenvolvida permitindo uma interdisciplinaridade entre Química e Física por meio da abordagem da origem dos elementos químicos e dos isótopos na natureza.

A Competência 3 relaciona-se a “investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Relacionada a essa competência, a habilidade EM13CNT307 propõe “analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano” (Brasil, 2018, p. 559), por meio do filme essa habilidade pode ser trabalhada por meio da abordagem dos conceitos científicos e tecnológicos necessários para compreender a geração de energia nuclear.

c) Abordagem das relações CTS

O principal propósito da Educação CTS/CTSA é formar cidadãos críticos, capazes de compreender e avaliar o desenvolvimento científico e tecnológico e seus impactos sociais e ambientais. Essa abordagem busca promover conhecimentos, habilidades, valores, pensamento crítico, autonomia intelectual e a capacidade de discutir questões sociais e

tecnológicas, fortalecendo a participação ativa na sociedade. Assim, pretende-se compreender a sociedade marcada por avanços científicos e questionar regimes tecnocráticos nas diversas esferas de poder e práticas sociais (Andrade; Teixeira, 2025). A análise do filme, à luz da agenda CTS/CTSA, evidenciou possibilidades de abordar ciência e tecnologia articuladas a aspectos sociais, culturais, econômicos, éticos e ambientais, discutidos a seguir.

Quanto aos aspectos sociais, o filme mostra que a motivação inicial do cientista Dr. Octavius é utilizar o trítio para gerar energia acessível e barata para todos, por meio da fusão nuclear. Sua fala e propósito revelam uma questão central da sociedade contemporânea: a busca por fontes de energia sustentáveis e democráticas. A escolha do trítio como elemento-chave simboliza o avanço da ciência e da tecnologia na direção de soluções capazes de enfrentar problemas globais, como a escassez de recursos e a dependência de combustíveis fósseis. A promessa de uma “energia segura, renovável e barata para todos” reforça a ideia da ciência como instrumento de transformação social e promoção do bem comum. Contudo, essa visão merece ser problematizada quando analisada à luz de outros aspectos discutidos mais adiante

Quanto ao aspecto cultural, o filme permite discutir a visão estereotipada do cientista e seu papel na sociedade. Dr. Octavius, retratado como um homem de meia-idade, inteligente, implacável nas ideias e renomado, trabalha em pesquisas sobre geração de energia nuclear e reflete sobre o uso da inteligência para o bem da humanidade. Essa representação associa o cientista à genialidade inata e ao individualismo, o que contrasta com a realidade de muitos pesquisadores, como os brasileiros, que atuam em contextos coletivos e colaborativos do desenvolvimento de pesquisas fundamentais para a sociedade. Esse contraponto problematiza a “visão distorcida” (Gil-Perez, *et al*, 2001) do trabalho científico de dos cientistas presente no filme e pode ser problematizada a partir do longa-metragem.

No aspecto econômico, o filme evidencia o papel do financiamento no desenvolvimento da pesquisa científica. A narrativa mostra que Harry é o patrocinador do estudo sobre fusão nuclear, ressaltando a dependência de recursos financeiros para a aquisição do trítio; matéria-prima cara e de difícil obtenção. Essa perspectiva permite discutir a relação entre economia e ciência, problematizando os interesses que orientam o financiamento de pesquisas, bem como sua ligação com o lucro e o capital. Também abre espaço para refletir sobre porque algumas áreas recebem mais investimento que outras e quais interesses sustentam essa assimetria.

No que concerne aos aspectos éticos, o filme levanta o questionamento sobre até que ponto a ciência pode avançar em detrimento dos riscos que representa para a sociedade. Em diversas falas, os personagens deixam explícito que o uso do trítio pode causar sérios danos, colocando em risco toda a população. A narrativa mostra como a manipulação da matéria, quando não controlada de forma responsável, pode transformar-se em ameaça. Assim, sugere

que qualquer recurso, por mais promissor que seja, deve estar subordinado a valores éticos e ao bem coletivo, sob pena de seus benefícios se converterem em perigos. Essa discussão se sustenta, no enredo, na postura dos personagens, que, cientes dos riscos do trítio, ainda assim insistem no experimento, inclusive o herói Homem Aranha

Por fim, os aspectos ambientais podem ser explorados ao se questionar os impactos socioambientais provocados por acidentes nucleares. No filme, a solução encontrada para conter o reator de fusão nuclear é afundá-lo em um rio, após o acidente causado pelo vilão. Surge então uma questão relevante: quais seriam as consequências ambientais do despejo de materiais radioativos em um rio? Tal situação permite discutir não apenas os danos imediatos, como a contaminação da água e a morte de organismos aquáticos, mas também os efeitos de longo prazo, como a bioacumulação de substâncias radioativas na cadeia alimentar e o comprometimento de ecossistemas. Essa tensão narrativa pode ser utilizada como ponto de partida para investigações escolares, incentivando os estudantes a pesquisar casos reais de acidentes nucleares e a refletir sobre medidas de prevenção, mitigação de impactos e a responsabilidade ambiental da ciência e da tecnologia.

Considerações finais

A análise qualitativa do filme *Homem-Aranha 2* evidenciou que produções cinematográficas de ficção fantástica podem se constituir um recurso pedagógico relevante para o Ensino de Química, em particular quando articuladas a abordagens que integrem pautadas no enfoque CTS/CTSA. Ao identificar conceitos científicos e tecnológicos presentes na narrativa e explorar suas conexões com temas curriculares, verificou-se que o longa-metragem oferece oportunidades para promover o pensamento conceitual e a contextualização do conhecimento a partir de questões contemporâneas relacionadas à matéria e à energia.

Entretanto, é importante destacar que o uso do filme não deve se restringir à ilustração de conceitos, mas ser acompanhado de estratégias e discussões que fomentem a reflexão, a pesquisa e o debate, permitindo que os estudantes construam significados mais amplos sobre a ciência e seu papel na sociedade. Outro ponto relevante é estabelecer limites entre o que é real e o que é imaginário, considerando que obras de ficção fantástica mesclam essas dimensões em suas narrativas. Estudos empíricos futuros poderão esclarecer o potencial do uso do filme na prática e gerar conhecimentos didático-pedagógicos sobre formas de integrá-lo ao contexto de sala de aula.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, E. S.; STRIEDER, R. B. Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: pressupostos da articulação Freire-CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e 33278-24, 2021.

ANDRADE, I. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Educação CTS e Educação STEM: Uma Análise Comparativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e 58136-28, 2025.

BERK, A; ROCHA, M. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 72-87, 2019.

BESSIÈRE, I. O fantástico no cinema. Sonhos e medos do terceiro milênio. **Abusões**, n. 6, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

FANTIN, M. Mídia-educação e cinema na escola. **Revista teias**, v. 8, n. 14-15, p. 13, 2007.

FERNANDES, Ricardo Ferreira. Isótopo. **Revista de Ciência Elementar**, v. 2, n. 1, 2014.

GIL-PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, p. 125-153, 2001.

GOMES, I.; HUSSEIN, F. R. G. S. CTSA no Ensino de Ciências: uma revisão sistemática das propostas educacionais presente na literatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e 55152-27, 2025.

HOMEM ARANHA 2. Sam Raimi. Brasil (127 min.) 2004. Disponível em: Acesso em: 24 de nov. de 2021.

LEÃO, M. F., OLIVEIRA, E. C., PINO, J. C., MACEDO, D. A. O filme como estratégia de ensino para promover os estudos de química analítica e a investigação científica. **Destaques Acadêmicos**. v.05, p.95 - 103, 2013.

LEÃO, M. F.; OLIVEIRA, E. C.; PINO, J. C. Del. Utilização do filme Sherlock Holmes como estratégia de ensino em aulas de química analítica. **Revista Tecnologias na Educação**, vol. 8 p. 1-12, 2016.

MESSEDER NETO, H. S.; SÁ, L. V.; BRITO, M. M.; **Conceitos Químicos em Debate**, 1ª ed.; EDUFBA: Salvador, 2022.

OLIVEIRA, P. M. P. et al. Uso do filme como estratégia de ensino-aprendizagem sobre pessoas com deficiência: percepção de alunos de enfermagem. **Escola Anna Nery**, v. 16, p. 297-305, 2012.

RIBEIRO, Daniel. Fusão nuclear. **Revista de Ciência Elementar**, v. 2, p 1-4, 2014.

ROCHA, T. M.; SILVA, J. A. P.; HEERDT, B. O uso dos filmes de ficção científica para o ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia e sociedade: uma revisão sistemática da literatura. **Revista brasileira de educação em ciências e educação matemática, Cascavel**, v. 5, p. 129-151, 2021.

ROSA, M. M.; CICUTO, C. A. T. Utilização do filme Felicidade por um fio como recurso didático no Ensino de Química. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 7, n. 1, p. 409-420, 2023.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia: revista de educação em ciências e matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SILVA, A. F. P; COTA, S. D. S; MOREIRA, R. M. Aplicações de trítio na determinação de tempos de residência no ciclo hidrológico. **Derbyana**, v. 42, p 1-26, 2021.

SIMPLÍCIO, F.; SABINO, J.; FERNANDES, A. O Homem-Aranha dos quadrinhos ao cinema: princípios da narrativa transmídia. **Imaginário**. P 47-68. 2016