

Narrativas Fílmicas e o Papel da Mulher na Ciência: o Potencial do Cinema no Ensino de Química

Film Narratives and the Role of Women in Science: The Potential of Cinema in Chemistry Education

Maria Eduarda Cosmo de Souza Santos

Licenciada em Química. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT),
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

 <https://orcid.org/0009-0006-2431-0291>
mariaeduardacosmo2@gmail.com

Laiene Maria Rodrigues dos Santos

Mestre em Educação. Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT),
Nova Mutum, Mato Grosso, Brasil.

 <https://orcid.org/0000-0002-3396-4936>
laiene.santos@edu.mt.gov.br

Irene Cristina de Mello

Doutora em Educação. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT),
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

 <https://orcid.org/0000-0003-4042-7503>
irene.mello@ufmt.br

RESUMO: Este estudo investiga a utilização do cinema no ensino de Química, com o objetivo de analisar como os filmes *Radioactive* e *Cidade de Gelo* podem contribuir para discussão do papel da mulher na Ciência e para o ensino de Química, destacando os conhecimentos químicos presentes nas cenas dos filmes que possibilitam debates e reflexões sobre a temática. Os filmes *Radioactive* e *Cidade de Gelo* utilizam narrativas cativantes para retratar as barreiras enfrentadas pelas mulheres e seu papel na ciência, abordando, ao longo de suas tramas, conceitos científicos, aspectos históricos, desigualdades de gênero e o protagonismo feminino. A metodologia utilizada foi qualitativa, baseada na abordagem documental de publicações sobre o uso do cinema no ensino de Química e a representação da mulher na Ciência, bem como na seleção de dois filmes relacionados a essas temáticas. A partir da análise dos filmes, observou-se que essas obras favorecem a aprendizagem ao aproximar os alunos da realidade científica por meio de narrativas envolventes, que podem despertar o interesse, a curiosidade e a reflexão. Além disso, podem permitir explorar a história da Ciência, a desigualdade de gênero e as contribuições femininas para o avanço científico, que deverá promover um ensino mais inclusivo, significativo e crítico para a Química.

Palavras-chave: Ciência. Protagonismo Feminino. Filme.

ABSTRACT: This study investigates the use of cinema in chemistry education, aiming to analyze how the films *Radioactive* and *City of Ice* can contribute to the discussion of women's role in science and to chemistry teaching, highlighting the chemical knowledge present in the film scenes that allows for debates and reflections on the subject. The films *Radioactive* and *City of Ice* use captivating narratives to portray the barriers faced by women and their role in science, addressing, throughout their plots, scientific concepts, historical aspects, gender

inequalities, and female protagonism. The methodology used was qualitative, based on a documentary approach to publications on the use of cinema in chemistry education and the representation of women in science, as well as the selection of two films related to these themes. From the analysis of the films, it was observed that these works favor learning by bringing students closer to scientific reality through engaging narratives that can awaken interest, curiosity, and reflection. Furthermore, they can allow for the exploration of the history of science, gender inequality, and women's contributions to scientific advancement, which should promote a more inclusive, meaningful, and critical approach to chemistry education.

Keywords: Science. Female Protagonism. Film.

INTRODUÇÃO

O uso de recursos didáticos tem ganhado cada vez mais destaque na área da Educação. A utilização de ferramentas capazes de auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem se torna essencial nos tempos atuais, especialmente no ensino de Química, que muitas vezes é classificada como uma disciplina complexa e com conteúdos desafiadores para os alunos (Oliveira; Nunes, 2022). Como destacado por Dantas *et al.*, (2019, p. 2), o desinteresse dos alunos pelo ensino de Química:

Está, majoritariamente, ligado ao método de ensino e aprendizagem, mas também à falta de artefatos que poderiam ser utilizados para o ensino, expondo o conteúdo de maneiras diferentes. Entende-se que a melhoria da qualidade do ensino dessa matéria deve incluir no seu método didático práticas que se relacionem com atividades do cotidiano, principalmente que seja palpável para a realidade do aluno (Dantas *et al.*, 2019, p. 2).

Nesse contexto, o cinema surge como uma ferramenta pedagógica capaz de despertar o interesse dos alunos, contextualizar conteúdos e promover reflexões críticas. Ao integrar elementos audiovisuais à prática docente, é possível tornar o aprendizado mais significativo, dinâmico e conectado com a realidade dos alunos, contribuindo de forma efetiva para a construção do conhecimento científico em sala de aula (Santos; Aquino, 2011).

A forma como esse recurso audiovisual será abordado, em sala de aula, pode impactar o ensino de Química. A maneira como o professor irá mediar esse recurso didático e utilizar a linguagem Química nesse apresentado, e se será empregada de forma adequada, diante de sua complexidade, precisa ser levado em consideração. A sociedade possui uma visão distorcida e deformada do ensino de Química, e que na maioria das vezes se torna um grande obstáculo para o professor e aos demais servidores do ambiente escolar. Portanto, ao ser classificada como uma disciplina difícil, o aluno encontra como forma de aprendizado a memorização das fórmulas e equações químicas. Por isso, se faz necessário a utilização de metodologias diferentes em sala de aula, para despertar a curiosidade e incentivar a aprendizagem dos alunos, realizando aplicação de maneira mais satisfatória

possível (Campos *et al.*, 2019). O recurso audiovisual de acordo com Silva *et al.* (2015, p. 157):

Não deve ser utilizado sem estar comprometido com a disciplina que faz uso dessa ferramenta, mas como uma forma de afirmação para temas trabalhados pelo professor, ou como uma forma de reflexão e construção de novos saberes; portanto, é de grande importância a forma como o professor faz uso desse recurso.

Dessa forma, é evidente a responsabilidade do professor na seleção de filmes para utilização em sala de aula, sendo essencial o embasamento teórico para o uso desse recurso visual, bem como a garantia de que os alunos estejam familiarizados com a temática abordada. Assim, torna-se necessária uma preparação prévia para alinhar o filme à programação dos conteúdos, uma vez que o objetivo docente é facilitar a construção do conhecimento por meio de novas metodologias, e não gerar dificuldades adicionais ao processo de aprendizagem.

Segundo Oliveira e Nunes (2022), o audiovisual se evidencia como uma ferramenta eficaz capaz de conectar imagens e sons, isso promove uma assimilação de informações ao relacionar animações, história, conteúdo, conhecimento e o cotidiano do aluno. Sendo assim, o uso de filmes, em sala de aula, pode abordar diferentes temas da sociedade e discussões acerca do mundo em que se vive, proporcionando de maneira artística e impactante contextos relevantes para se discutir em sala de aula. Dentre muitas questões sociais relevantes, destaca-se nesta pesquisa a temática de desigualdade de gênero e o papel da mulher na Ciência, mediante narrativas fílmicas.

Essa abordagem pode incentivar a reflexão e análise pelos alunos dos desafios enfrentados pelas mulheres na Ciência, além de valorizar suas contribuições, frequentemente, ignoradas ou subestimadas (Melo; Heerdt, 2021). Historicamente, foi apenas a partir dos séculos XVII e XVIII que as mulheres passaram a ter maior contato com o conhecimento científico. A sua participação era fortemente limitada, sendo frequentemente restrita a exercer o papel de auxiliar nas atividades científicas, uma vez que, esse acesso era destinado somente às mulheres mais nobres da sociedade. Ademais, mesmo que o ingresso na educação ainda ocorresse de forma bastante ínfima, suas habilidades manuais, inteligência, destreza e imaginação eram amplamente exploradas nos procedimentos científicos (Tosi, 1998).

Com isso, o papel da mulher na ciência se torna um tema estratégico para incentivar os alunos a refletirem e analisarem as questões de desigualdade de gênero, além de destacar o protagonismo feminino no meio científico. Conforme destacado por Cunha *et al.* (2014), o número de mulheres que optam por seguir carreira na área de ciências ainda é inferior ao de homens, o que pode estar relacionado a diversos fatores, especialmente de ordem social e cultural. Desse modo, a forma como a sociedade percebe cada indivíduo pode influenciar nos papéis que serão atribuídos, bem como

as expectativas sobre as funções que devem desempenhar ao longo de suas trajetórias (Lazzarini *et al.*, 2018).

Nesse sentido, promover esse tipo de debate é importante para formar um olhar crítico nos alunos, incentivando novas perspectivas, inspirando meninas a seguirem carreira científica e contribuindo nas transformações no pensamento social e no meio científico. A presença de mulheres na ciência inspira futuras gerações a seguirem seus interesses científicos e a superarem os obstáculos ainda existentes nesse campo. Portanto, realizar esta pesquisa, como mulheres e professoras de Química, representa também um compromisso com o enfrentamento dessas desigualdades e com a construção de uma ciência mais inclusiva e igualitária.

Considerando as dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem de conteúdos Químicos e reconhecendo a importância dos recursos didáticos audiovisuais para o processo de ensino e aprendizagem, especialmente, ao trazerem temáticas relevantes para a sala de aula, esta pesquisa tem como objetivo analisar de que forma os filmes *Radioactive* e *Cidade de Gelo* podem contribuir para o ensino de Química ao abordar a discussão sobre o papel da mulher na Ciência.

O CINEMA NO ENSINO DE QUÍMICA E O PAPEL DA MULHER NA CIÊNCIA

O cinema é uma ferramenta valiosa no ensino de Química, e permite o aluno se aproximar do conteúdo teórico utilizando algo da sua realidade, de maneira mais atrativa e acessível. Conforme destacado por Oliveira e Nunes (2022), o cinema é um recurso didático que auxilia na aprendizagem do aluno, desperta o interesse, contribui para a visualização de conceitos abstratos, na interdisciplinaridade, na contextualização e na construção do senso crítico. E se diferencia de material didático, em função de sua finalidade original não ser destinada ao meio escolar.

Desse modo, esse recurso possibilita um ensino diferente do tradicional e interliga o cotidiano do aluno, no entanto, para funcionar como recurso didático, o uso do cinema precisa ser planejado, levando em consideração vários aspectos, como a faixa etária, o repertório cultural dos alunos, o conteúdo e o objetivo da disciplina, uma vez que, usado de forma crítica e planejada, é um recurso didático valioso, pois estimula a reflexão, amplia a compreensão cultural e promove debates interdisciplinares (Napolitano, 2003; Bueno; Silva, 2018).

Por meio dos filmes é possível contextualizar conceitos Químicos, estimular o interesse e promover reflexões sobre a sociedade e a Ciência. A forma como esse filme será trabalhado, em sala de aula, também se faz importante para o ensino de Química, visto que os filmes comerciais não foram produzidos com fins pedagógicos, mas como formas de entretenimento. Portanto, não é incomum encontrar erros nas abordagens de determinados conteúdos, especialmente, em filmes de ficção científica, em que representações da Ciência, seus fenômenos, estruturas, reações e

história podem ser apresentadas de forma imprecisa ou incorreta (Campos *et al.*, 2019). De acordo com Veiga e Uhmman (2022, p. 2):

[...] Cabe ao professor selecionar um filme que contemple o assunto a ser trabalhado em aula, e que será bem aproveitado pelos estudantes, assim como uma discussão durante o filme em partes importantes que muitas vezes os estudantes acabam não dando a devida atenção por não possuírem o entendimento sobre aquele assunto.

Diante disso, a mediação do professor é essencial para que o filme contribua efetivamente na aprendizagem, pois o filme não substitui o docente. Cabe ao professor orientar a reflexão, promovendo uma boa construção do conhecimento. Portanto, é preciso se preparar e organizar quais cenas irá utilizar em sala de aula, quais conteúdos os filmes abordam e se estão de acordo com o conteúdo que está sendo discutido em sala, para assim não gerar dificuldades para aquisição do conhecimento e garantir uma aprendizagem efetiva.

Desse modo, a formação do professor impacta diretamente na construção do conhecimento do aluno, por isso é preciso possuir domínio do conteúdo para transmitir de modo claro e eficaz seus saberes. Sendo assim, uma abordagem inadequada pode gerar dúvidas nos alunos e levar à construção de conceitos equivocados de Química (Silva; Cunha, 2019).

Essa abordagem pode favorecer uma aprendizagem significativa, engajar os alunos e ampliar o interesse pela Química ao conectar o conteúdo escolar com situações do cotidiano e da cultura popular. De acordo com Vasconcelos (2023, p. 12): “os filmes podem abordar questões éticas, ambientais, sociais e culturais, oferecendo uma oportunidade para discutir temas relevantes para a formação integral dos estudantes”.

Vasconcelos (2023) ainda destaca que, o filme promove a participação ativa dos alunos ao proporcionar um ambiente confortável e propício para a aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico, das habilidades cognitivas e das competências reflexivas. Ademais, favorece a autonomia dos estudantes para a resolução de problemas e tenta interligar os conhecimentos científicos aprendidos em sala de aula e a realidade com a sociedade na qual o aluno vive (Vasconcelos, 2023).

O cinema ainda permite trabalhar questões sociais importantes como o papel da mulher na Ciência, no qual muitas produções cinematográficas retratam trajetórias inspiradoras de mulheres cientistas, como Marie Curie em *Radioactive*, mostrando seus desafios, descobertas e contribuições. Ao trazer essas histórias para a sala de aula, o professor pode promover debates sobre desigualdade de gênero, invisibilidade feminina na Ciência e a importância da representatividade (Melo; Heerdt, 2021).

Ilustrar esses tipos de debates, em sala de aula, são essenciais para propiciar análises críticas pelos estudantes dos acontecimentos, propondo novos olhares para os temas e novas reflexões sobre a história (Napolitano, 2003). Assim, utilizar filmes que retratam a vida e a busca do espaço feminino

no mundo da Ciência, e quais foram os desafios enfrentados na trama e na realidade, por muitas mulheres cientistas, são de suma importância para o ensino de Química.

MULHERES NO CENÁRIO CIENTÍFICO

Por muitos anos, a figura da mulher na sociedade esteve associada, principalmente, às funções de mãe e esposa, sendo sua formação voltada para desenvolver conhecimentos destinados ao cuidado do lar, dos filhos e do marido. No período da Revolução Francesa, o ensino concedido às mulheres era concentrado unicamente em prepará-las para desempenhar essas funções, desenvolvendo habilidades e técnicas para os afazeres domésticos, aprender sobre costura e cultivo. O acesso a conhecimentos como canto, artes, música e dança, era restrito somente para mulheres que vinham de família mais rica e abastadas. Sendo assim, o nível de escolaridade destinado à população feminina era bastante limitado, geralmente não ultrapassando a educação primária nesse período (Tossi, 1998).

Ainda que o tema da Mulher na Ciência tenha ganhado espaço de debate e repercussão em tempos contemporâneos, faz-se necessário promover mudanças no cenário de desigualdade entre homens e mulheres que desejam seguir carreira na área científica, visto que a Ciência é predominantemente masculina, como é destacado por Chassot (2015) em seu livro.

A falta de interesse para a escolha de cursos na área de Ciências Exatas não é apenas uma decisão das mulheres, de acordo com Velho e León (1998), os homens desde o ensino médio são estimulados a realizar cálculos matemáticos e escolherem cursos que envolvam essa temática, enquanto as meninas não são incentivadas. Esse cenário pode ser observado pelo número reduzido de mulheres que cursam faculdades como Agronomia, Economia, Contabilidade, Engenharia, Física, Química, Biologia ou Matemática, em comparação aos homens. Em contrapartida, em faculdades como Enfermagem, Nutrição, Letras e Pedagogia, o número de estudantes mulheres é superior (Velho; León, 1998; Cunha *et al.*, 2014).

É fundamental que as mulheres recebam estímulo, reconhecimento e visibilidade, pois seu papel é essencial em todos os âmbitos da sociedade, seja na família, no trabalho, na escola ou na Ciência, suas contribuições são indispensáveis para o progresso coletivo, ajudando a progredir e impulsionar novos avanços em diversas áreas do conhecimento (Bolzani, 2017; Amaral; Rotta, 2022). Vale ressaltar que, a predominância masculina ainda se faz presente nos dias atuais, em diversas áreas do conhecimento. Segundo Chassot (2015), esse cenário está ligado ao fato de grande parte das produções existentes no mundo serem historicamente produzidas por homens. Nesse sentido, compreender como a ciência e a sociedade constroem relações de poder entre homens e mulheres, bem como de que forma valores, interesses, desejos e necessidades culturais e sociais

influenciam a produção de preconceitos de gênero, trona-se fundamental para a transformação dessas relações (Silva; Ribeiro, 2014).

Conforme destacado por Naidek *et al.* (2020), existe um fenômeno denominado “efeito tesoura”, observado nas universidades à medida que as mulheres avançam em suas trajetórias acadêmicas, que apesar de haver uma presença significativa feminina nos níveis iniciais da formação, o número de pesquisadoras diminui conforme a sua carreira acadêmica progride. Esse fenômeno está relacionado as dificuldades que as mulheres enfrentam em conciliar a vida profissional e pessoal, devido a demandas do casamento e maternidade que surgem ao longo da vida. Consequentemente, esse cenário impacta diretamente na ocupação de mulheres em cargos de prestígio, participação em pesquisas e citações em prêmios, como ocorre na história de Marie Curie com o Prêmio Nobel.

O prêmio Nobel constitui um exemplo visível da disparidade de gênero presente no campo científico, uma vez que, por muitas décadas perpetuou a invisibilidade das mulheres e de suas contribuições para a ciências. Ao longo de 120 anos, apenas sete mulheres foram premiadas com o Prêmio Nobel na área da Química, o que demonstra a desigualdade do reconhecimento feminino, sendo Marie Curie a primeira mulher a conseguir esse feito, recebeu o Prêmio Nobel no ano de 1911, pela descoberta dos elementos Rádio e Polônio. Além de pesquisadora, Marie Curie também foi mãe e a única pessoa a ganhar dois prêmios Nobel em duas áreas diferentes, na Física e Química. Sua trajetória evidenciou que as mulheres possuem capacidade intelectual e científica igual aos homens, e que seriam capazes de conseguir conciliar sua vida pessoal e profissional, rompendo assim com paradigmas historicamente impostos pela sociedade (Silevira *et al.*, 2022; Mcgrayne, 1994).

Nessa perspectiva, o uso do cinema, em sala de aula, vai além do entretenimento, podendo ser estrategicamente planejado para promover reflexões significativas sobre ciência, sociedade e igualdade de gênero. Ao valorizar as contribuições femininas e estimular o debate crítico, essa abordagem contribui para a construção de um ambiente educacional mais inclusivo e transformador.

Em síntese, o ensino de Química se torna mais conectado com a realidade dos alunos, despertando o interesse, especialmente das meninas, pela área científica e ajudando a formar cidadãos mais conscientes, preparados para questionar e transformar o mundo em que vivem. Nesse processo, a escola desempenha um papel essencial na formação científica dos jovens, sendo responsável por despertar o interesse pelas carreiras científicas e tornar o conhecimento acessível a todos (Cunha *et al.*, 2014).

METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, conforme Godoy (1995), por meio da qual afirma que os dados são construídos a partir de múltiplas análises sobre os fenômenos, levando em conta ações,

experiências e interações dos sujeitos com seu contexto, permitindo uma interpretação e análise crítica a respeito dos dados coletados. Segundo Godoy (1995, p. 62):

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Os estudos denominados qualitativos têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Nessa abordagem valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada.

Para realização da pesquisa, utilizou-se da análise documental, com a finalidade de investigar publicações sobre o uso do cinema como recurso didático no ensino de Química, a partir da temática que evidencia aspectos relacionados ao papel da mulher na Ciência. Para tanto, buscou-se a partir de narrativas fílmicas, enquanto fonte primária de dados e informações que ainda não passaram por tratamento analítico, considerar a potencialidade de utilização de filmes no ensino de Química, a partir de uma temática relevante para os tempos atuais. Sobre a pesquisa documental, Lakatos e Marconi (2003), essa análise permite reunir dados teóricos relevantes a partir de fontes documentais. Foram explorados estudos como artigos, dissertações, teses, anais de eventos científicos e livros, que tratam sobre a utilização de filmes no ensino de Química, com o intuito de destacar o potencial do cinema como ferramenta pedagógica, observando como os conteúdos de Química são trabalhados e como os filmes podem contribuir para refletir sobre a participação feminina no desenvolvimento científico.

Além disso, discutir esse tema se torna importante para o reconhecimento do papel das mulheres na Ciência, destacando sua participação fundamental nas transformações científicas e sociais, bem como os desafios enfrentados para conquistar e ocupar espaços que hoje se consolidam como resultado de sua luta, mérito e determinação ao longo da história. Dessa forma, buscou-se selecionar dois filmes que abordassem essas duas temáticas, sendo elas: Química e a mulher no campo científico. Após as buscas de filmes que abordassem os referidos temas, os recursos audiovisuais selecionados foram *Radioactive* e *Cidade de Gelo*, pois ambos contribuem concomitantemente para o ensino ao retratar conteúdos de Química, assim como abordam a vida de duas mulheres que sonhavam em se tornar cientistas e enfrentaram diversos preconceitos para realizar esse sonho.

Com base nos critérios estabelecidos, elegeu-se duas categorias de análise que surgiram durante a interpretação dos filmes, com base no referencial de pesquisa. As categorias estabelecidas tiveram fundamento em cenas dos filmes que pudessem contribuir para a discussão da Ciência e o papel da mulher nesse processo. Desse modo, as categorias escolhidas foram: *Conhecimentos Químicos* e *Potencialidades Pedagógicas para a Discussão do Papel da Mulher na Ciência*, em que as cenas de ambos os filmes foram analisadas com a finalidade de gerar reflexões a respeito da

utilização de recursos audiovisuais no ensino de Química e promover debates significativos sobre a importância do papel das mulheres no avanço científico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram obtidos por meio da análise de temas selecionados para discussão, a partir da escolha de cenas de ambos os filmes que abordassem as categorias estabelecidas. A finalidade foi analisar o potencial didático de cada cena para a discussão do papel da mulher na Ciência e as contribuições para o ensino de Química, conforme o referencial teórico adotado neste trabalho. As categorias foram definidas com base nas temáticas mais relevantes de cada filme, visando gerar reflexões significativas a partir desses tópicos.

CONHECIMENTOS QUÍMICOS

Para que um filme possa ser utilizado, em sala de aula, é preciso abordar alguma temática ou conteúdo que contribua, efetivamente, para a aprendizagem do aluno, precisa ter intencionalidade pedagógica. Por isso, analisar, planejar e visualizar quais são as possibilidades desse filme é importante e o professor precisa estar ciente sobre isso, para que o aluno consiga compreender os conhecimentos presentes na obra cinematográfica, não apenas como entretenimento, mas como uma fonte rica de aprendizagem (Silva *et al.*, 2015).

Segundo Tavano (2023), é necessário que o filme aborde temáticas e conteúdos que o auxiliem no processo de ensino e aprendizado, visto que é preciso que o contexto escolar esteja integrado com o planejamento que o professor desenvolveu para utilizar esse recurso didático. Por isso, realizar um bom planejamento, alinhar os objetivos com o conteúdo proposto e na elaboração das atividades, contribui para um ensino rico de conhecimentos e novos aprendizados.

Filmes que abordam conteúdos que podem ser utilizados no ensino de Química não funcionam de forma diferente, sendo necessário também realizar uma boa seleção e planejamento sobre a obra que será trabalhada.

Este cuidado é importante para que, assim, o cinema possa contribuir para a construção do conhecimento ao apresentar uma abordagem diferente, mais dinâmica e lúdica, envolvendo temas como as fórmulas das substâncias, representações químicas, estruturas das moléculas, visualização dos átomos, reações químicas, propriedades das substâncias, entre outros. O cinema pode abordar temas de uma forma mais realista, em que o aluno consegue visualizar de fato o que está acontecendo, fazendo com que seja mais atrativo o aprendizado (Encarnação; Piovesan; Coutinho, 2022).

FILME RADIOACTIVE

No filme *Radioactive*, durante um jantar, Pierre Curie explica como ele e Marie realizam suas pesquisas com a *pechblenda*, descrevendo o processo de extração dos elementos químicos presentes no minério e a análise do material restante após a separação, no qual explicam diversos processos para retirar os elementos químicos contidos no minério, partindo da premissa de esmagar até a utilização de soluções ácidas e alcalinas para conseguir isolar os resíduos dos elementos completamente puros, as imagens de todo o processo são passadas no decorrer das falas dos personagens. No entanto, a esposa do amigo do casal demonstra curiosidade sobre como os experimentos são realizados e não entende com a explicação de Pierre, por não estar familiarizada com o meio científico e a linguagem científica (Figura 1). Por isso, Marie para facilitar a explicação utiliza uma analogia acessível, comparando o experimento à transformação da uva em vinho por fermentação, e com esse exemplo do cotidiano a mulher, finalmente, entende o funcionamento do processo (*Radioactive* [...], cena 17: 36 min, 2019).

Figura 1 – Marie e Pierre em uma conversa sobre a pesquisa da radioatividade



Fonte: *Radioactive* (2019).

Ao analisar essa cena, observa-se que o uso de analogias é uma estratégia no ensino de Química, portanto, relacionar o conteúdo com situações do cotidiano auxilia o professor e facilita a compreensão dos conceitos, ajudando a superar dificuldades comuns no processo de aprendizagem (Neta; Vilanova, 2018). Porém, o uso de analogias também pode gerar confusões, especialmente, quando simplificam os conceitos Químicos, podendo levar a interpretações incorretas e dificultar a aprendizagem, comprometendo a compreensão precisa dos fenômenos científicos (Lima et al., 2016).

Ademais, essa cena também pode proporcionar aos telespectadores uma maneira dinâmica para conceber a aprendizagem, ao articular simultaneamente palavras, imagens e sons, durante a explicação do Pierre que utilizava da linguagem química. Dessa forma, o recurso audiovisual pode auxiliar o aluno nesse processo de aprendizagem, demonstrando de várias maneiras a ciência presente em sua realidade, como também no exemplo de fermentação utilizado por Marie, familiarizando o aluno com a linguagem científica sem ao menos perceber.

FILME CIDADE DE GELO

No filme *Cidade de Gelo*, uma cena significativa para o ensino de Química acontece durante uma aula na Universidade de Paris. A protagonista, Alice, atua como professora de Química e conduz um experimento em sala de aula (Figura 2). Ela mistura ácido bórico e etanol em proporções específicas, adicionando, em seguida, ácido sulfúrico, que funciona como catalisador quando aquecido. Durante a reação, Alice explica que os vapores de trietil borato resultam em uma chama esverdeada, que é fria ao toque (*Cidade de Gelo* [...], cena 28:00 min, 2020).

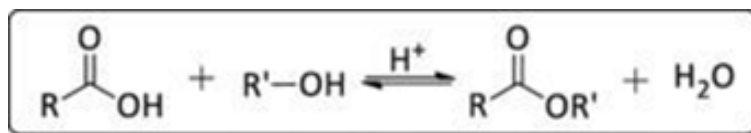
Figura 2 – Alice realizando o experimento de esterificação de Fischer.



Fonte: *Cidade de Gelo* (2020).

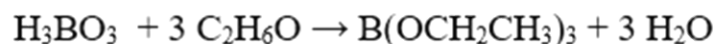
O experimento realizado por Alice representa uma reação de esterificação de Fischer, na qual um ácido carboxílico reage com um álcool na presença de um catalisador ácido, formando éster e água (Figura 3). Esse catalisador atua para aumentar a velocidade da reação, porém, não é consumido no produto final, resultando assim na formação de éster e água ao final. Os ésteres são responsáveis por aromas agradáveis como os de frutas e flores e esse é um processo muito utilizado na indústria Química, são compostos orgânicos formados pela substituição do hidrogênio do grupo hidroxila ($-\text{OH}$) de um ácido carboxílico por um grupo hidrocarboneto (Brown; LeMay; Bursten, 2005; Bruice, 2006; Constantino; Silva; Donato, 2004).

Figura 3 – Reação de esterificação Fischer catalisada por ácido.



Fonte: Cavalcante *et al.* (2015).

Na referida cena, a personagem Alice realiza uma reação de esterificação utilizando ácido bórico e etanol, com ácido sulfúrico como catalisador, produzindo trietil borato, um composto inflamável que gera uma chama verde e fria ao toque, como destacado na Figura 4.

Figura 4 – Equação da formação do trietil borato.

Fonte: elaborado pela autora.

Esse experimento é uma oportunidade para discutir, em sala de aula, conceitos como funções orgânicas, propriedades dos reagentes e reação de esterificação. Além de destacar sobre a chama verde, que se torna fria ao toque, discutir seus conceitos, como sua volatilidade e discutir sobre a reação de esterificação.

A personagem Alice ainda integra teoria e prática ao explicar as equações químicas no quadro, demonstrando os três níveis do conhecimento Químico: o macroscópico, que permite a visualização do fenômeno e o comportamento das substâncias por meio do experimento; o submicroscópico, quando ela utiliza a parte teórica para explicar e buscar a interpretação em escalas invisíveis; e, por fim, o representacional, quando utiliza os símbolos e fórmulas, promovendo um ensino mais completo e significativo (Lima; Silva; Fernandes, 2018; Santos; Menezes, 2020).

DISCUSSÃO DO PAPEL DA MULHER NA CIÊNCIA

O tema do papel da mulher na Ciência é objetivamente abordado nas obras cinematográficas analisadas neste trabalho. Essas narrativas fílmicas apresentam mulheres como protagonistas determinadas a conquistarem suas independências e espaço no mundo científico, mesmo em diferentes períodos históricos, elas compartilham o mesmo desejo de estudar Ciência.

No entanto, as duas protagonistas enfrentam desafios ao longo da narrativa, por serem mulheres, esse aspecto restringe vários direitos, mas também alimenta uma sociedade machista que busca, constantemente, silenciá-las na busca do desejo de serem cientistas.

FILME RADIOACTIVE

Uma das cenas analisadas nesta categoria foi a primeira indicação de Marie Curie ao Prêmio Nobel na área de Física, sobre suas descobertas sobre a radioatividade. Na cena, Pierre conta a Marie que o trabalho deles foi indicado ao prêmio, mas somente o nome de Pierre é mencionado, enquanto Marie é citada apenas como uma assistente na pesquisa (Figura 5). Logo, Marie se sente traída e percebe que, por ser mulher, sua contribuição será ignorada pela sociedade, pois seu papel é apenas ser esposa, mãe e dona de casa. Contudo, o casal se opõe a essa decisão e exige que o nome de Marie também seja reconhecido no prêmio (*Radioactive* [...], cena 42:48 min, 2019).

Figura 5 – Apenas o nome de Pierre é mencionado no Prêmio Nobel.



Fonte: *Radioactive* (2019).

A cena analisada destaca Marie Curie como a primeira mulher a receber um prêmio Nobel e a única pessoa a conquistar dois prêmios em áreas distintas, na Física e na Química, apesar de não ter recebido, à época, o reconhecimento adequado e merecido. Ao longo do filme, enfrenta julgamentos não apenas pela sociedade, mas também pelos cientistas de sua universidade. Essas dificuldades enfrentadas pelas mulheres nas obras cinematográficas podem estimular os professores a discutirem questões de gênero, em sala de aula, promovendo reflexões sobre o papel da mulher na Ciência.

O cinema, ao abordar aspectos culturais e sociais, permite desenvolver uma análise crítica nos alunos e contribui para uma melhor compreensão do conteúdo escolar (Bueno; Silva, 2018). A análise da cena sobre Marie Curie evidencia os obstáculos que ela enfrentou para se integrar ao meio acadêmico dominado por homens.

Mesmo com a perda de Pierre, doenças adquiridas em função da exposição à radiação e o preconceito, ela persistiu na busca por seus objetivos e isso reflete a capacidade das mulheres de superarem desafios culturais e conquistarem seus espaços, rompendo com padrões estabelecidos pela sociedade para garantirem seus direitos (Silva, 2024).

FILME CIDADE DE GELO

No filme, Alice tenta secretamente ingressar em uma universidade da Rússia com a ajuda de seu amigo Matvey, mesmo contra a vontade de seu pai (Figura 6), pois era o seu sonho se tornar uma profissional da área de Química. Para tanto, ela se passa por esposa de Matvey durante o teste, uma vez que, por ser mulher, precisava da permissão de um homem para cursar o Ensino Superior. Durante o teste, Dmitri Mendeleiev observa Alice e sugere sua aprovação, no entanto, quando Matvey é chamado para assinar a carta de permissão, ele não consegue assinar por não saber ler e escrever, impedindo Alice de se matricular no curso (*Cidade de Gelo* [...], cena 59:24 min, 2020).

Figura 6 – Alice realizando o teste para estudar na universidade da Rússia.



Fonte: *Cidade de Gelo* (2020).

A cena do filme mostra que, apesar de Alice ter conhecimento suficiente em Química, sua entrada na universidade é impedida pela necessidade de uma figura masculina para assinar sua permissão, evidenciando a discriminação de gênero. Além disso, mesmo com o reconhecimento de Dmitri Mendeleiev, um cientista renomado e influente, a sociedade da época priorizava a validação masculina.

Como sabidamente elucidado, Mendeleiev foi quem organizou a Tabela Periódica em 1869, uma contribuição fundamental para a Ciência, que auxilia na compreensão de diversos conceitos químicos e das propriedades das substâncias. Sendo assim, o filme também pode ser utilizado, em sala de aula, para destacar figuras importantes, oferecendo oportunidades para discutir suas contribuições para a Ciência e os avanços que promoveram. Ao mencionar essas pessoas, é possível introduzir conteúdos relevantes, além de explorar suas vidas e histórias, ressaltando a importância dessas figuras para a sociedade (Porto; Queiroz, 2019).

Em síntese, *Cidade de Gelo* oferece uma rica possibilidade de debate e reflexão sobre a desigualdade de gênero na Ciência, e seu uso em sala de aula pode enriquecer o ensino de Química, tornando-o mais inclusivo e relevante para os estudantes, promovendo uma visão crítica da história científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de imagem e som presente nesse recurso pode despertar o interesse dos alunos pela aprendizagem, aumentando o envolvimento e atenção em sala de aula. Dessa forma, a narrativa cinematográfica também evidencia que a Ciência está presente em diversos aspectos da sociedade, podendo ser ensinada de forma envolvente e agradável (Oliveira, 2006). Ademais, essa abordagem contribui para desconstruir a percepção de que a Química é uma disciplina difícil, revelando sua aplicação no dia a dia dos alunos.

O uso do cinema como recurso didático no ensino de Química, especialmente para discutir questões sociais e culturais, se revela eficaz para despertar a curiosidade, estimular reflexões e engajar os alunos (Abud,

2003). No entanto, para o uso eficiente desse recurso, em sala de aula, é fundamental que o professor analise previamente os filmes, selecionando cenas que contemplem o currículo escolar e fomentem discussões. Por isso, filmes como *Radioactive* e *Cidade de Gelo* possuem potencialidades para serem aplicados em sala de aula e tornam a Ciência acessível e interessante, mostrando como a Química pode ser aplicada no cotidiano, além de tratar de temas presentes na sociedade, apesar de abordarem conceitos científicos de forma superficial, as narrativas facilitam o entendimento e alcançam um público diversificado, inclusive, fora da área científica.

Os dois filmes analisados, juntamente às categorias selecionados para realização deste trabalho, mostraram-se essenciais para destacar as temáticas investigadas. As obras podem contribuir para salientar a importância da ciência para a sociedade, bem como a presença dos conhecimentos científicos no cotidiano e a relevância de aprendê-los.

Essas obras também podem contribuir para a reflexão sobre a desigualdade de gênero na Ciência, ao evidenciarem os obstáculos enfrentados pelas protagonistas na busca por reconhecimento no meio científico, visto que o acesso das mulheres ao conhecimento era restrito. Autores como Tossi (1998), Velho e Léon (1998), Cunha *et al.* (2014), Chassot (2015); Naidek *et al.* (2020) e Silveira *et al.* (2022), entre outros, são referenciais que contribuem para a discussão acerca dos desafios e preconceitos enfrentados pelas mulheres ao longo da história, tanto na área das ciências quanto em diversos outros campos da sociedade. Tais obstáculos impactaram profundamente diferentes aspectos da vida feminina, cujos reflexos e resquícios ainda podem ser observados na atualidade.

Portanto, esses momentos se tornam fundamentais para serem abordados em sala de aula, enriquecendo e demonstrando o importante papel das mulheres na Ciência para a ampliação de novas ideias e valorização da diversidade nesse ramo, além de destacar o valor em envolver a sociedade como um todo para a evolução (Silveira *et al.*, 2022). Vale ressaltar que, essas discussões em sala de aula também podem proporcionar estímulo, reconhecimento e visibilidade às mulheres e jovens da sociedade, evidenciando a importância e significativa contribuição feminina para o avanço científico e social (Bolzani, 2017; Amaral; Rota, 2022).

Por fim, essas dificuldades vivenciadas por Marie e Alice, como a discriminação e a subestimação de suas habilidades, abrem espaço para debates sobre as barreiras sociais e culturais que as mulheres ainda enfrentam em tempos atuais, e o uso dessas narrativas fílmicas podem inspirar jovens a seguirem carreiras científicas e contribuir para um ensino mais inclusivo e crítico.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ), Laboratório de Pesquisa e Ensino de Química (LabPEQ), Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

ABUD, Katia Maria. A construção de uma Didática da História: algumas ideias sobre a utilização de filmes no ensino. **Revista História**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 183-193, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-90742003000100008>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

AMARAL, Diana Stefanny Santos; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. Mulheres Cientistas e o Ensino de Ciências Naturais: um panorama das publicações do ENEQ e ENPEC. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Brasil, v. 5, n. 2, p. 167-182, 2022. DOI: 10.36661/2595-4520.2022v5n2.12996. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12996>. Acesso em: 18 abr. 2025.

BOLZANI, Vanderlan da Silva. Mulheres na ciência: por que ainda somos tão poucas?. **Ciência e Cultura**, v. 69, n. 4, p. 56-59, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602017000400017>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

BROWN, Theodore Lawrence; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce Edward. **Química: a ciência central**. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.

BRUICE, Paula Yurkanis. **Química orgânica** - vol. 2, 4ª ed., Pearson - Prentice Hall: São Paulo, 2006.

BUENO, Alcione José Alves; SILVA, Silvio Luiz Rutz. O cinema como linguagem no ensino de ciências. **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 154-172, mai./ago. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v3n2.7672>

CAMPOS, Renato Maciel. et al. Uso de filmes no ensino de radioatividade: uma estratégia motivadora para aulas do nível médio, **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 193-208, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2555>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

CALVALCANTE, Phelipe Matheus Moraes et al. Proposta de preparação e caracterização de ésteres: um experimento de análise orgânica na graduação. **Educación química**, Ciudad de México, v. 26, n. 4, p. 319-329, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.07.003>. Acesso: 01 de set. 2025.

CHASSOT, Attico Inacio. **A ciência é masculina? é, sim senhora!** - 7ª ed. Editora Unisinos, 2015.

CONSTANTINO, Mauricio Gomes; SILVA, Gil Valdo José da; DONATE, Paulo Marcos. **Fundamentos de Química Experimental**. Edusp, vol. 53, p. 244-248, 2004.

CUNHA, Márcia Borin da. *et al.* As mulheres na ciência: o interesse das estudantes brasileiras pela carreira científica. **Educación química**, Cidade de México, v. 25, n. 4, p. 407-417, out. 2014. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2014000400002. Acesso em: 18 de abr. 2025.

DANTAS, Francisca Myrtes de Souza. *et al.* Os desafios do ensino de química do ensino médio. In: **Anais VI Congresso Nacional de Educação - CONEDU**, Realize Editora, Campina Grande. 2019.

ENCARNAÇÃO. Rosiele Oliveira da.; PIOVESAN, Andreia Maria; COUTINHO, Renato Xavier. O cinema como recurso didático no ensino de química orgânica. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 184-196, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2022.v13i4.2104>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63 mar./abr. 1995.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAZZARINI, Ana Beatriz. *et al.* Mulheres na ciência: papel da educação sem desigualdade de gênero. **Revista Ciência em Extensão**, v.14, n.2, p.188-194, 2018.

LIMA, Josefa Aqueline da Cunha. *et al.* O uso de analogias no ensino de química: uma reflexão na formação inicial de professores química da ufcg por meio de uma sequência didática. In: **Anais I CONAPESC**. Realize Editora, Campina Grande, 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/18122>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

LIMA, Wesley Nascimento; SILVA, Eliete Lucia; FERNANDES, Adriana dos Santos. Três níveis de conhecimento auxiliando o estudo de entalpia de combustão. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG**, CEPE, ISSN 2447-8687. 2018.

MCGRAYNE, Sharon Bertsch. **Mulheres que ganharam o Prêmio Nobel em Ciências**. Marco Zero, 1994.

MELO, Marcos Gervânio de Azevedo; HEERDT, Bettina. Luz, câmera, alfabetização científica! Compreendendo o protagonismo de Marie Curie pela obra cinematográfica radioactive. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 1674-1699, 2021. Disponível em:

<https://doi.org/10.5007/2175-7941.2021.e76549>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

NAIDEK, N. et al. Mulheres cientistas na química brasileira. *Química Nova*, v. 43, n. 6, p. 823–836, jun. 2020. DOI: 10.21577/0100-4042.20170556.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

NETA, Iracema Maria da Conceição Siqueira Souza; VILANOVA, Jussikeilly de Farias; SILVA, Thiago Pereira da. Analogias no ensino de química: concepções e práticas assumidas pelos professores de escolas públicas de uma cidade do estado do piauí. In: **Anais V CONEDU**. Realize Editora, 2018.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson. de. Cinema e imaginário científico. **História, Ciências, Saúde Manguinhos**, v. 13, p. 133–150, out. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702006000500009>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

OLIVEIRA, Thabata de Souza Araujo; NUNES, Renata Cristina. Uso de seriados televisivos como recursos didáticos para o ensino de química. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 7 n. 2, p. 1-23, mai./ago. 2022. DOI: 10.3895/actio.v7n2.

PORTO, Paulo Alvez; QUEIROZ, Salete Linhares. Sesquicentenário da Tabela Periódica de Mendeleev. **Química Nova na Escola**, v. 41, nº 2, p.123, mai. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160159>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

SANTOS, Paloma Nascimento dos; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva. Utilização do cinema na sala de aula: aplicação da química dos perfumes no ensino de funções orgânicas oxigenadas e bioquímica. **Química Nova na Escola**, v.33, n. 3, ago. 2011.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica PESQUISEDUCA**, [S. l.], v. 12, n. 26, p. 180–207, 2020. Disponível: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

SILVA, Eloísa Stéphanie da. Radiografia da universidade: Lições de “radioactive” de Marjane Satrapi. In: Aline Choucair Vaz - Amanda Tolomelli Brescia - Daniel Santos Braga - José de Sousa Miguel Lopes (Orgs.). **A universidade vai ao cinema**. Curitiba, Editora CRV, n. 1, p. 105-116. 2024.

SILVA, Fabiane Ferreira da; RIBEIRO, Paula Regina Costa. Trajetórias de mulheres na ciência: "ser cientista" e "ser mulher". **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 449–466, 2014. DOI: 10.1590/1516-73132014000200012

SILVA, Kathya R.; CUNHA, Marcia Borin da. Filme robôs para discutir conceitos relacionados à ciência. **Química Nova na Escola**, v. 41, n° 1, p. 4-9, fev. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160147>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

SILVA, Silvana Dias da. et al. O cinema e os quadrinhos: ferramentas alternativas para o ensino de química. **Unilasalle**, Rio Grande do Sul, Canoas, v. 20, n. 1, jan./jul. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.18316/2236-6377.15.10>. Acesso em: 18 de abri. 2025.

SILVEIRA, Camila. et al. As mulheres ganhadoras do nobel de química (1901 - 2020). **Química Nova**, v. 45, n. 5, p. 636–646, mai. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170872>. Acesso em: 18 de abr. 2025.

TAVANO, Lucas Henrique. **A utilização de filmes comerciais na e para a formação inicial de professores de Física**: um estudo de caso a partir do filme Radioactive (2019). Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru, 2023.

TOSI, Lucía. Mulher e ciência: a revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna. **Cadernos Pagu**, Campinas, SP, n. 10, p. 369–397, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/4786705>. Acesso em: 23 de mai. 2026.

VASCONCELOS, Jean Michel Peixoto de. **Um Estudo Sobre o uso de Filmes no Ensino de Química**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Niterói, 2023.

VEIGA, Fabiana da; UHMANN, Rosangela Inês Matos. Uso do filme comercial “radioactive” como estratégia pedagógica no estágio em aulas de química. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química - EDEQ, 41º**, out. 2022.

VELHO, Léa; LEÓN, Elena. A construção social da produção científica por mulheres. **Cadernos Pagu**, Campinas, SP, n. 10, p. 309–344, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/4631474>. Acesso em: 23 de mai. 2026.

Recebido em: 08/02/2026

Aceito em: 25/06/2026