

CINEMA QUÍMICO: A UTILIZAÇÃO DO FILME “RADIOACTIVE” COMO ESTRATÉGIA DE DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA PARA POTENCIALIZAR A APRENDIZAGEM

Isabela E. B. Viana¹; Ketharine C. B. Assunção²; Everton V. Pastana³; Jakeline dos Santos⁴;
Kellisson da S. Moura⁵; Kelliton da S. Moura⁶; Gisele da C. Ramos⁷.

Universidade do Estado do Pará, Campus XVIII, Cametá, Pará.

1. isaewelyn167@gmail.com;
2. ketharine.cbassuncao@aluno.uepa.br;
3. evertonnpastana@gmail.com;
4. jakeline.dsantos@gmail.com;
5. kellissonmoura1022@gmail.com;
6. kellitonmoura22@gmail.com;
7. gisele.dc.ramos@uepa.br

Palavras-Chave: Formação inicial, ciência, mulheres.

Introdução

O cinema, assim como outras produções audiovisuais, desempenha um papel significativo em várias esferas da sociedade. Além de serem fontes de entretenimento, também servem como meios de socialização e apreciação artística. Estas produções são entendidas como “[...] fonte de informação, entretenimento e, principalmente, objeto de socialização, pois é por meio deles que se aprendem valores, tendências e comportamento da época” (Carrera; Arroio, 2011).

Os filmes representam um promissor recurso didático para a divulgação da ciência e para o Ensino de Química, se mostrando relevantes também na formação inicial de professores, inclusive para incentivar os futuros professores a adotarem tal recurso, visto que estes irão, em grande parte, atuar na Educação Básica (Pereira *et.al*, 2017; Silva *et.al*, 2015). Nessa perspectiva, os professores têm cada vez mais utilizado obras audiovisuais, como filmes, como ferramenta pedagógica para popularizar a ciência. Essas obras permitem abordar aspectos em sala de aula que contribuem para uma imagem mais precisa do conhecimento científico, como a apresentação de questões históricas da ciência por meio de obras ficcionais ou bibliográficas

De acordo com Vicentino e Sant’Ana (2010), os filmes têm sido utilizados há muito tempo por despertarem o interesse, estimularem o pensamento crítico e ampliarem as opiniões. Além disso, eles podem despertar no público o “[...] interesse pela ciência, chegando mesmo a estabelecer algum nível de alfabetização científica ou mesmo motivação para carreiras científicas” (Suppia, 2006). Nesse sentido, Santos (2013) defende que os filmes podem trabalhar emoções, valores e experiências através de distintas linguagens: visual, oral, musical e escrita, entre outras. Por meio da trama, da ficção, do enredo, dos personagens, do lúdico, podem, quando empregados de modo correto, possibilitam diversos momentos de aprendizagem.

Kosminsky e Giordan (2002) relatam que a mídia desempenha um papel relevante na formação das concepções sobre a ciência, influenciando a visão de mundo dos estudantes.

Embora difunda o conhecimento para todos os estratos sociais, muitas vezes prioriza o apelo emocional e o espetáculo ao apresentar o processo científico. Ademais os filmes têm se mostrado como uma importante ferramenta pedagógica para popularizar a ciência, além disso é comum que os cientistas sejam retratados como homens, o que evidencia a sub-representação das mulheres na área científica, uma vez que a ciência enquanto atividade humana tende a deixar explícita as diferenças existentes entre homens e mulheres, na qual essas diferenças impediram e dificultaram que mulheres ocupassem espaços predominantemente destinado aos homens, como as áreas das ciências (Albuquerque; Silva, 2019).

O filme “Radioactive”, disponível na Netflix do Brasil, retrata a vida de Marie Curie, conhecida como a “mãe” da radiação. A obra destaca tanto as dificuldades enfrentadas por Curie quanto sua genialidade ao longo de sua trajetória como uma das cientistas mais importantes da história. A biografia também aborda o papel das mulheres nas ciências e explora as consequências das descobertas de Curie para a medicina, a indústria e a guerra. O filme revela a relação de Marie com uma sociedade que impunha padrões rígidos de comportamento às mulheres, padrões que ela nunca esteve disposta a adotar, tanto em sua vida pessoal quanto profissional. Além disso, a situação era ainda mais complexa, pois Curie era polonesa vivendo na França durante um período de ascensão do ultranacionalismo, que posteriormente levaria o país a se aliar à Alemanha nazista.

Madame Curie, como era chamada, dedicou sua vida a entender as engrenagens do universo e acreditava que o conhecimento científico era uma maneira de promover o bem-estar das pessoas. É um filme biográfico que nos transporta para a vida fascinante da cientista Marie Curie. Com uma mente brilhante e uma paixão incansável pela pesquisa, Marie enfrenta desafios e preconceitos em sua busca por conhecimento. Através de sua colaboração com Pierre Curie, ela descobre os elementos radioativos polônio e rádio, marcando uma revolução na ciência e na compreensão da radioatividade.

Assim, o objetivo desse trabalho é explorar a utilização do filme “Radioactive” como uma ferramenta pedagógica de divulgação da ciência e do ensino de química. Além disso, será discutido como essa abordagem cinematográfica pode engajar os alunos, despertando seu interesse pela ciência e promovendo uma compreensão mais profunda dos fenômenos químicos.

Material e Métodos

Esta pesquisa configura-se como exploratória com abordagens quantitativa e qualitativa, tendo como instrumento de coleta de dados um questionário digital. Para Gil (2008, p. 27), a principal finalidade das pesquisas exploratórias é “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Assim, este tipo de pesquisa é aconselhável quando o tema abordado é pouco explorado.

A obra intitulada “Radioactive” trata-se de um filme, dirigido por Marjane Satrapi e roteirizado por Jack Thorne, que foi baseado na história de vida de Marie Curie, cientista Polonesa vencedora do Prêmio Nobel de Física e Química. O filme foi lançado no ano de 2019 e é disponibilizado na plataforma de streaming “Netflix” com a seguinte sinopse: “Movida por uma mente brilhante e uma grande paixão, Marie Curie embarca em uma jornada científica com o marido, Pierre. Suas descobertas vão mudar o mundo”.

O gênero da obra é descrito como “Filmes sobre questões sociais, Britânico, Filmes baseados na vida real, Filmes baseados em livros, Dramas” e tem como elenco: Rosamund Pike, Sam Riley, Aneurin Barnard, Anya Taylor-Joy, Simon Russell Beale, Katherine Parkinson, Sian Brooke, Ariella Glaser. O poster de divulgação do filme pode ser identificado Figura 01, na qual é relevante se observar que a protagonista segura em suas mãos um frasco com uma porção de uma substância que emite uma luz esverdeada que representa o elemento químico descoberto (Correia et.al 2022).

Figura 1: Poster de divulgação - Radioactive.



Fonte: Autores, 2024.

O filme foi exibido no dia do Químico, 18 de junho, no auditório da Universidade do Estado do Pará, Campus XVIII, Cametá-PA. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário que foi elaborado na plataforma Google Forms e ficou disponível para o recebimento de respostas durante o período trinta (30) minutos após o final da exibição do filme. A pesquisa foi enviada aos participantes através de meios de comunicação on-line e qrcodes espalhados pela sala. A mesma foi respondida por quatorze (14) discentes do curso de Licenciatura Plena em Química da turma de 2024.

As seguintes perguntas objetivas estavam presentes no questionário: 1) *Você já tinha assistido o filme “Radioactive”?*; 2) *Você já tinha ouvido falar sobre Marie Curie?*; 3) *Marie Curie ganhou um Prêmio Nobel no filme?*; 4) *O filme explora os desafios enfrentados por Marie Curie como mulher cientista?*; 5) *Como o filme retrata a relação de Marie Curie com outros membros da comunidade científica?*; 6) *A narrativa aborda o paradoxo da radioatividade, sendo tanto uma promessa de cura quanto uma potencial ameaça?*.

A última pergunta do questionário foi discursiva, permitindo aos discentes um momento de análise e reflexão, conforme representado na figura 2.

Figura 2: Pergunta discursiva

O que podemos concluir sobre aspectos do funcionamento/desenvolvimento da ciência após assistir ao filme?

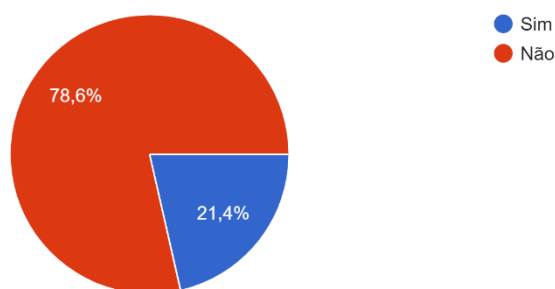
Fonte: Autores, 2024.

Aqueles que aceitaram participar da pesquisa foram informados sobre os objetivos acadêmicos do estudo.

Resultados e Discussão

Os participantes foram questionados se já tinham assistido o filme “Radioactive”, 78,6 % dos entrevistados alegaram que nunca haviam assistido ao filme, enquanto, 21,4% alegaram que já tinham assistido, como mostra a figura 3. Essa disparidade entre os entrevistados que assistiram e os que não assistiram ao filme ‘Radioactive’ pode ser atribuída, em grande parte, à falta de divulgação adequada. Embora o filme conte a incrível história de Marie Curie e seu trabalho premiado com o Nobel, muitas pessoas ainda desconhecem sua existência. Além disso, é importante notar que a divulgação do filme parece estar restrita principalmente aos cursos de química e áreas científicas. Muitos estudantes que não estão diretamente envolvidos com esses campos não têm conhecimento da existência do filme. Além disso, mesmo quando o filme está disponível em plataformas de streaming, ele muitas vezes sai rapidamente do catálogo, dificultando ainda mais o acesso para o público em geral.

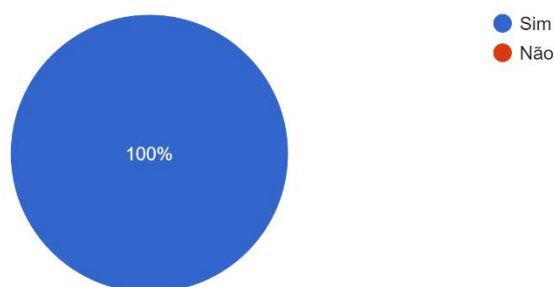
Figura 3: Respostas alusivas à primeira questão do Questionário



Fonte: Autores, 2024

A segunda pergunta do questionário foi: *Você já tinha ouvido falar sobre Marie Curie?* Essa indagação teve os seguintes resultados obtidos: 100% dos entrevistados marcaram a opção já ter ouvido falar sobre essa cientista, conforme ilustra a figura 4.

Figura 4: Respostas alusivas à segunda questão do Questionário

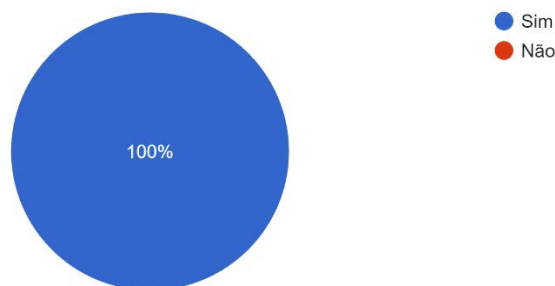


Fonte: Autores, 2024

Marie Curie fez contribuições significativas para o campo da ciência. Ela descobriu os elementos Polônio e Rádium no final da década de 1890 enquanto trabalhava com radioatividade. Além disso, o elemento Cúrio (96) da tabela periódica foi nomeado em sua homenagem. Sua pesquisa revolucionou a teoria atômica e abriu caminhos para a exploração de elementos radioativos, além de ter sido a primeira mulher a ganhar o Prêmio Nobel, tais fatos explicam sua importância e fama no ensino (Thomé; Mendes, 2023).

O terceiro questionamento foi: *Marie Curie ganhou um Prêmio Nobel no filme?* Essa pergunta teve por objetivo identificar se os alunos prestaram atenção no filme reproduzido. Como resposta obtivemos que 100% dos alunos responderam que sim, como mostrado na figura 5.

Figura 5: Respostas alusivas à terceira questão do Questionário

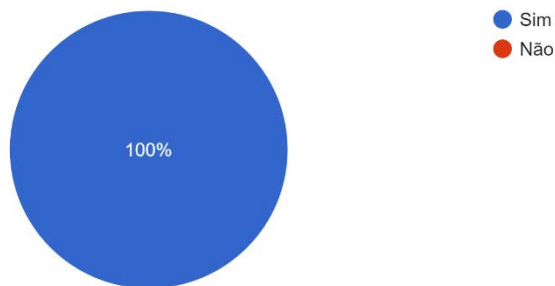


Fonte: Autores, 2024

É interessante observar como o filme sobre Marie Curie conseguiu prender a atenção dos alunos. A narrativa envolvente, a interpretação dos atores e a trilha sonora contribuiu para manter os estudantes engajados. Além disso, a curiosidade natural sobre a vida e as conquistas de Curie também desempenharam um papel importante. O filme pode ter estimulado a imaginação dos alunos e os incentivados a conhecer mais sobre essa cientista notável.

A quarta pergunta foi: *O filme explora os desafios enfrentados por Marie Curie como mulher cientista?* Como resposta obtivemos que 100% dos educandos responderam que o filme retrata os inúmeros desafios que Marie enfrentou por ser uma cientista mulher, como ilustra a figura 6.

Figura 6: Respostas alusivas à quarta questão do Questionário

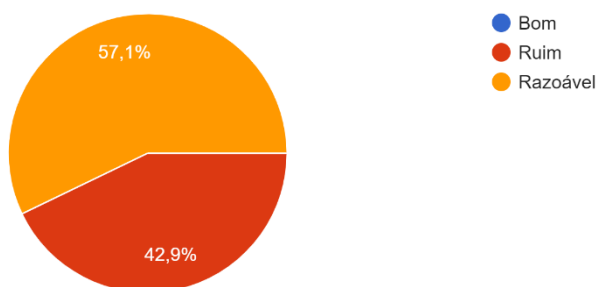


Fonte: Autores, 2024

Ao analisarmos a representação da mulher na obra e como sua vida pessoal e o contexto em que está inserida afetam seu destino ao longo do filme, inevitavelmente conectamos a atividade científica a questões sociais. Isso nos lembra que a ciência é uma empreitada humana que reflete suas concepções, conforme apontado por Cunha e Giordan (2009; 2009). As cenas em que Marie é desacreditada pelo Professor Lippmann, que a expulsa do laboratório e a interrompe com soberba, representam vividamente as dificuldades enfrentadas pelas mulheres no passado e, infelizmente, ainda enfrentadas atualmente. Inicialmente, essas dificuldades diziam respeito ao acesso à educação e, posteriormente, ao reconhecimento por seus trabalhos.

O quinto questionamento foi: *Como o filme retrata a relação de Marie Curie com outros membros da comunidade científica?* 57,1% responderam razoável, enquanto, 42,9% responderam ruim, como mostra a figura 7.

Figura 7: Respostas alusivas à quinta questão do Questionário

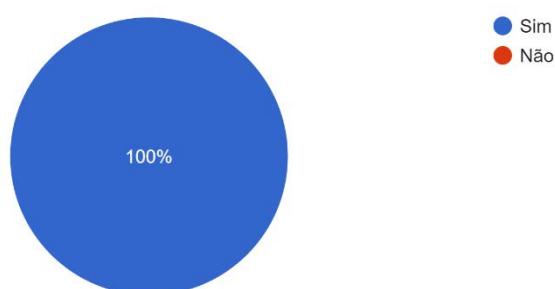


Fonte: Autores, 2024

O filme “Radioactive” apresenta a relação de Marie Curie com outros membros da comunidade científica de maneira complexa e multifacetada. Enquanto alguns a reconhecem por suas contribuições revolucionárias, outros a desacreditam devido ao preconceito de gênero e nacionalidade. Curie enfrentou desafios significativos, incluindo o ceticismo e a hostilidade de colegas cientistas, que muitas vezes subestimavam suas habilidades e questionavam sua presença no campo da pesquisa. Essa dinâmica reflete as barreiras enfrentadas pelas mulheres cientistas na época e destaca a importância de reconhecer e valorizar o trabalho delas.

A sexta pergunta foi: *A narrativa aborda o paradoxo da radioatividade, sendo tanto uma promessa de algo bom quanto um potencial ameaça?* Como resposta, se obteve que 100% dos licenciandos acredita que o filme retratou os aspectos positivos e negativos da radioatividade, como mostra a figura a 8.

Figura 8: Respostas alusivas à sexta questão do Questionário



Fonte: Autores, 2024

Em um discurso durante o filme, Pierre que é o companheiro de Marie, evidencia seu receio de que o rádio possa ser utilizado de uma forma que gerasse conflitos à sociedade e seu desejo que a humanidade obtivesse mais bem do que mal com as novas descobertas. O filme deixa claro que os elementos encontrados poderiam de alguma forma trazer tantos benefícios, quanto malefícios para aqueles que tinham contato com os mesmos. Além disso, a biografia mostra como Curie lidou com as possibilidades e consequências que a descoberta da tão importante radiação natural abriu. Algumas das principais aplicações desse, até então, novo elemento, são apresentadas ao longo do filme. Entre elas, estão o tratamento de câncer, que, com a pesquisa de Curie, deixou de significar um atestado de morte, e trágica criação da bomba atômica.

Para evidenciarmos se a exibição do filme houve algum impacto nos estudantes, considerando as adversões ocorridas no processo, observou-se os dados das respostas para a questão discursiva que foi proposta, citada na metodologia deste texto. De todas as participantes, três não conseguiram responder e deixaram em branco a resposta, evidenciando o resultado da falta de atenção obtida na atividade, somada com a falta de interesse dos alunos. Para tanto, obteve-se respostas significativas em relação ao mesmo questionamento, como pode ser observado nos exemplos no quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Pergunta e respostas para a questão discursiva.

Pergunta	Respostas
O que podemos concluir sobre aspectos do funcionamento/desenvolvimento da ciência após assistir ao filme?	Aluno A: <i>A ciência é um grande avanço para a sociedade e acreditar no seu trabalho vale a pena.</i>
	Aluno B: <i>Podemos concluir que o desenvolvimento da ciência abordada no filme retrata os aspectos sobre bons e ruins.</i>
	Aluno C: <i>O desenvolvimento da ciência contribui para o conhecimento e qualidade de vida da sociedade.</i>

Fonte: Autores, 2024.

Com relação as respostas obtidas na última pergunta, pode-se perceber que os alunos não conseguiram compreender de forma completa o questionamento, dessa forma não conseguindo fornecer respostas precisas, todavia, as respostas apresentadas mostraram que o filme conseguiu fazer com que os alunos refletissem sobre como o desenvolvimento da ciência é um processo extenso, e que as descobertas podem ser tanto benéficas quanto maléficas para a sociedade e isso depende de quem vai se utilizar dela. Dessa forma, como apontado por Silva e Calafete (2021), a ciência possui mais de uma face e que as cenas ao trazer exemplos de eventos reais, contribui com a contextualização da ciência e revela outro potencial, o de gerar argumentações e compreensões de que a ciência serve aos interesses da sociedade, sendo influenciada por aspectos políticos, ambientais, econômicos e sociais.

Conclusões

A utilização de filmes como recurso didático possibilita que os discentes desenvolvam conhecimentos específicos, considerando diferentes aspectos, como contextos históricos, políticos e sociais. Além disso, o uso de filmes pode promover a interdisciplinaridade, tornando-se uma ferramenta eficaz no processo de ensino-aprendizagem, desde que a seleção seja criteriosa e adequada. Ademais, a utilização de filmes no ambiente educacional resultou em um significativo progresso de divulgação da ciência. A pesquisa contribuiu de maneira abrangente e positiva para a divulgação do ensino de química, uma vez que a inovação nas práticas pedagógicas proporcionou aos alunos um estímulo considerável para o desenvolvimento do conhecimento.

A visão dos discentes alusivo ao filme “Radioactive” no decorrer da sua exibição e com a realização do formulário mudou em relação as perspectivas que tinham anteriormente, pois muitos deles tinham uma visão rasa e não compreendiam a importância das descobertas feitas por Marie Curie e das barreiras que ela teve que enfrentar no decorrer da sua história na ciência. Neste cenário, o filme beneficiou e esclareceu fatores que ajudam na divulgação do conhecimento científico.

A obtenção dos resultados expõe de forma positiva que a utilização do filme como ferramenta de ensino colabora para uma atividade que foge das rotinas de sala de aula gerando um momento de entretenimento e aprendizagem. E está prática pode ser utilizada nas escolas para a divulgação da ciência.

Referências

- ALBUQUERQUE, A. G.; SILVA, A. M. T. B. da. (2019). A mulher nas Ciências Naturais: uma história de enfrentamentos e conquistas. *Research, Society and Development*, 8(9), e37891311. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i9.1311>
- CARRERA, V. M.; ARROIO, A. Filmes comerciais no Ensino de Ciências: tendências no ENPEC entre 1997 e 2009. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas, São Paulo. Anais [...]. Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.
- CORREIA, Ana Caroline Vieira et al. Radioactive: Análise do potencial do filme como material de Divulgação Científica. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 2, p. e0311224995-e0311224995, 2022.
- CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. *Química Nova na Escola*, v. 31, p. 9- 17, 2009.
- GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. (2002). Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. *Química nova na escola*, 15(15), 11-18. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>

PEREIRA, B. F. M.; SÁ, E. F.; FONSECA, M. A. Prática de professores com o uso de longametragem enquanto estratégia didática. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis, Santa Catarina. Anais [...]. Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017.

SILVA, M. R.; CAMELO, M. H.; MARTINS, A. F. P. Contribuições para formação do professor de Ciências/Física nas 'linguagens audiovisuais' por meio do Cinema. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia, São Paulo. Anais [...]. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015.

SILVA, J.; CALAFATE, L. (2021). Cinema e divulgação científica. Revista de Ciência Elementar, 9(2). 1-7. doi.org/10.24927/rce2021.033

SUPPIA, A. L. P. O. (2006). A divulgação científica contida nos filmes de ficção. Ciência e Cultura, 58(1), 56-58. <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v58n1/a24v58n1.pdf>

VICENTINO, S. L., & SANT'ANA, D. M. G. (2010), A Divulgação Científica por meio de filmes: a experiência da parceria entre o Museu Dinâmico Interdisciplinar e o Programa de Pós-graduação em Biociências aplicadas à Farmácia. Arquivos do MUDI, 14(1), 27-32. <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/2041>