


RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: possibilidades e desafios***TEACHING RESOURCES FOR SCIENCE EDUCATION: possibilities and challenges***Francisca Valkiria Gomes de Medeiros¹ - IFRN 
Luciana Medeiros Bertini² - IFRN **RESUMO**

Este artigo analisa alguns recursos didáticos que podem diversificar e enriquecer a prática docente dos professores de ciências na educação básica por meio de uma revisão bibliográfica do tipo estado da arte. Nesse contexto, destacamos que os documentários dinamizam as aulas ao proporcionar uma experiência cinematográfica. O uso planejado de Redes Sociais conecta os alunos a assuntos relevantes e atuais, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de análise crítica das informações. Já as Artes Cênicas podem abordar conteúdos clássicos das ciências, e os Livros Paradidáticos têm potencial para complementar o ensino. O debate a partir da escuta ou a produção de Podcasts sobre tópicos científicos são atividades diferenciadas que podem mobilizar outras habilidades. Desse modo, a discussão proposta ao longo deste trabalho não aborda somente as potencialidades dos recursos mencionados, mas também, suas especificidades no processo de ensino e aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Currículo; Infância; Criança; Noções matemáticas.

ABSTRACT

This article analyzes some teaching resources that can diversify and enrich the teaching practice of science teachers in the Brazilian basic education context through a state-of-the-art review. We highlight that documentaries make classes more dynamic by providing a cinematic experience. Additionally, the planned use of social networks connects students to relevant and current issues, contributing to the development of their ability to critically analyze information. Performing arts can address classic science content, and paradigmatic books have the potential to complement teaching. Debates based on listening or the production of podcasts on scientific topics are activities that can mobilize other skills in students. Therefore, the discussion proposed throughout this work not only addresses the potential of the mentioned resources but also their specificities in the teaching and learning process.

KEYWORDS: Scientific education; Teaching materials; Teaching-learning.

¹Professora de Biologia da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE). Doutoranda em Ensino pela RENOEN-IFRN. Mestre em Educação e Ensino pela UECE. Graduada em Ciências Biológicas pelo IFCE. EMAIL: valkiriagomes30@gmail.com

²Doutora em Química Orgânica pela UFC. Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, campus Apodi. Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino (POSENSINO - UERN/UFERSA/IFRN) e do Doutorado em Ensino (RENOEN/IFRN). EMAIL: luciana.bertini@ifrn.edu.br

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas sete décadas, o ensino de ciências tem desempenhado funções específicas dentro de diferentes contextos sociais, influenciado pelos interesses políticos e econômicos predominantes em cada período histórico. Durante os anos de 1960 e 1970, houve uma transição no foco deste ensino, passando da formação científica e intelectual das elites para a formação da classe trabalhadora, visando atender às demandas do mercado econômico (Krasilchick, 2000).

Diante disso, é importante reconhecer que, no mundo contemporâneo, a educação em ciências desempenha um papel crucial, dado que muitos dos desafios que enfrentamos enquanto sociedade possuem natureza sociocientífica. Nesse sentido, uma das questões prementes na década de 2020 é a globalização, na qual bilhões de pessoas estão conectadas virtualmente em um contexto de trocas de informações e propagação de notícias, caracterizadas pelo intenso alcance e velocidade (Silva & Sasseron, 2021).

Essa conectividade tem impulsionado a disseminação em massa de conhecimento, mas também de notícias falsas, movimentos anticiência e negacionistas, influenciando os debates públicos e fortalecendo o movimento da pós-verdade (Catarino & Reis, 2021; Lima et al., 2019). Tal realidade destaca a evidente fragilidade da educação científica de uma parcela significativa da população global. Ao estar desinformada, essa parcela se encontra em um contexto que compromete as importantes conquistas sociais e tecnológicas coletivas resultantes do progresso científico.

Com efeito, essa nova realidade revela que a importância do ensino de ciências vai além dos interesses puramente econômicos e assume uma função estratégica para a preservação dos contratos sociais civilizatórios. A relevância desse tema reside na urgência de repensarmos o ensino e a aprendizagem dessa área educacional em um mundo que precisa mais do que nunca do conhecimento empírico. Surgem, assim, novos desafios para a educação, entre os quais se destaca a necessidade de conceber um ensino de ciências que vá além de suas atribuições tradicionais já mencionados.

De acordo com Teixeira (2019), o ensino de ciências tem potencial de contribuir com a formação de cidadãos críticos e autônomos, capazes de compreender o mundo ao seu redor e tomar decisões conscientes ao confrontarem o saber científico com a realidade. Portanto, a difusão desse conhecimento desde a infância e adolescência é a estratégia mais eficaz e viável, e para essa missão a escola se destaca como o ambiente ideal (Ceará, 2021).

No entanto, conforme Pereira et al. (2020), o ensino sobre ciências no Brasil ainda se baseia predominantemente em métodos tradicionais, tais como aulas expositivas e aprendizagem baseada em repetição e memorização. Essa realidade, pode desmotivar os alunos e não contribuir adequadamente para a formação crítica e reflexiva deles. Destaca-se, portanto, a falta de variedade nas estratégias pedagógicas disponíveis para os professores utilizarem em suas *práxis*.

Nesse contexto, é necessário ampliar o debate nacional sobre metodologias de ensino e recursos didáticos para aperfeiçoar o trabalho docente direcionado à formação crítica e analítica dos estudantes. Essa problemática nos orienta diante da busca pela resposta à seguinte questão de pesquisa: *Como podemos, no âmbito da educação básica, selecionar e aplicar recursos didáticos diversos, acessíveis e praticáveis para aprimorar a prática pedagógica dos professores de ciências?*

Dessa forma, este estudo tem como objetivo analisar cinco recursos didáticos que podem diversificar e enriquecer a prática docente dos professores de ciências na educação básica, contribuindo para uma melhoria no ensino de ciências oferecido aos estudantes.

PERCURSO METODOLÓGICO: TIPO DE ESTUDO, MÉTODO E ENFOQUE

Este artigo se apresenta como uma revisão bibliográfica do tipo estado da arte, que tem o intuito de realizar uma análise crítica sobre o potencial pedagógico que o uso de cinco recursos didáticos tem para diversificar e enriquecer a prática docente dos professores de ciências na educação básica. De acordo com Silva, Souza e Vasconcellos (2020, p. 02), esse tipo de pesquisa nos permite “rever caminhos percorridos, portanto possíveis de serem mais uma vez visitados por novas pesquisas [...]”.

Dessa forma, é correto afirmar que por sua própria natureza, a pesquisa bibliográfica procura os dados do estudo na própria literatura já disponível (Malheiros, 2011). Contudo, é pertinente salientar, conforme Lakatos e Marconi (2008, p. 57), que a finalidade deste tipo de pesquisa não se restringe a uma “[...] mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

Assim, este artigo faz uma busca por variados estudos sobre o uso de Documentários, Redes Sociais, Artes Teatrais, Livros Paradidáticos e *Podcasts* como recursos pedagógicos para o ensino de ciências, visando realizar uma discussão sobre como empregá-los eficazmente nas aulas dessa disciplina. Dessa maneira, o caminho metodológico traçado na primeira etapa desta pesquisa foi um levantamento de trabalhos relevantes para o escopo deste estudo.

Essa fase foi realizada durante o primeiro semestre de 2024 e consistiu em uma busca no Google Acadêmico, na Scientific Electronic Library Online (SciELO) e no Sistema Integrado de Bibliotecas do Instituto Federal do Rio de Janeiro. Nessa busca, optou-se por não utilizar palavras-chave como descritores para a seleção. Então, para a procura das referências utilizadas nos resultados e discussões deste artigo foram adotadas combinações de termos específicos que incluíram: temas amplos, como *Educação, Ensino e Aprendizagem; recursos didáticos, como Documentários, Redes Sociais, Artes Teatrais, Livros Paradidáticos e Podcasts*; e, por último, áreas específicas de ensino, como *avaliação de recursos didáticos, ensino de ciências, ensino de biologia, ensino de química e ensino de física*.

Após a obtenção dos resultados de busca por meio dessas combinações, procedeu-se a segunda fase do estudo, que foi a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos encontrados para uma prévia identificação de seu conteúdo. Os critérios de inclusão para a seleção inicial dos trabalhos foram os seguintes:

1. Os materiais considerados devem abranger artigos, livros, monografias, dissertações e anais de eventos relevantes para a pesquisa;
2. Os trabalhos selecionados devem relacionar-se à área de conhecimento de educação e ensino;
3. Os trabalhos devem estar disponíveis em língua portuguesa, espanhola ou inglesa;
4. Todas as fontes utilizadas devem ter sido publicadas no período de 2000 a 2023.

Em seguida, na terceira etapa, procedeu-se à seleção final, a qual foi fundamentada na leitura completa de todos os trabalhos previamente selecionados. Aqueles que não contribuíam para a formulação de respostas à questão de pesquisa deste artigo foram descartados, permanecendo apenas os estudos considerados potencialmente relevantes.

Após essa seleção, trinta e um trabalhos atenderam aos critérios de inclusão e integraram o escopo da pesquisa. Eles foram publicados ao longo do período de 2000 a 2023 da seguinte

maneira: sete trabalhos publicados entre os anos de 2000 e 2010; doze trabalhos publicados entre 2011 e 2018; e mais doze publicados entre os anos de 2019 e 2023.

O recorte temporal se justifica pela crescente preocupação, desde meados dos anos 2000, com a estrutura curricular da educação básica, especialmente na transição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), impulsionando a busca por novos recursos didáticos alinhados com essas diretrizes.

Dentre os trabalhos selecionados, vinte e quatro foram extraídos de revistas científicas nacionais e internacionais da área de Educação e Ensino, além de quatro livros, um trabalho de conclusão de curso (monografia), uma dissertação e uma publicação em anais de eventos. Dos vinte e quatro artigos mencionados, dezoito foram encontrados pela base de dados do Google Acadêmico, enquanto os outros seis foram registrados pela SciELO. Destes, doze artigos têm classificação Qualis A (A1, A2 e A4), cinco têm classificação Qualis B (B1, B2 e B3), dois têm classificação Qualis C e cinco não possuem classificação Qualis³. Os livros e a monografia foram encontrados também através do Google Acadêmico, enquanto a dissertação foi a única localizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas do Instituto Federal do Rio de Janeiro.

O método de análise de dados (segunda e terceira fases) utilizou a análise de conteúdo, fundamentando-se nas concepções de Bardin (2013). A estratégia consistiu na realização de inferências a partir dos trabalhos analisados, com o intuito de extrair conclusões, deduções e experiências de práticas exitosas, com a intenção de engendrar reflexões que nos levem ao objetivo desta pesquisa.

A análise e discussão dos dados se apoiaram em um paradigma crítico ao abordar os recursos didáticos como instrumentos para fomentar o desenvolvimento da capacidade crítico-reflexiva dos alunos em relação à aplicação do conhecimento científico. Nesse sentido, com base na análise de conteúdo realizada, o trabalho foi subdividido em duas seções que representam melhor as referidas análises (Quadro 1).

Quadro 1 - Autores utilizados em cada seção da pesquisa

Seções	Autores
Como escolher um recurso didático?	Lopes (2019); Chamorro (2003); Fonseca e Duso (2018); Cerqueira e Ferreira (2000); Alarcón (2010); Araújo, Saraiva e Sousa (2021); Passos e Takahashi (2018); Schinato e Strieder (2020); Kaplún (2003); Freitas (2021); Cordeiro e Altoé (2024).
Recursos Didáticos	Vilaça e Bertini (2022); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011); Marcuschi e Melo (2015); Sousa (2020); Abud (2003); Santana, Solarte, Neris, Miranda e Baranauskas (2009); Benkler (2006); Silva e Serafim (2016); Neto Gomes (2014); Siemens (2006); Freitas e Gonçalves (2018); Armiliato e Araújo (2011); Braga e Medina (2010); Rodrigues (2015); Barreto e Melo (2023); Laguna, (2012); Castro, Conde e Paixão (2014); Dutra, Santos e Bell'aver (2014); Gandin e Porto (2021); Graça e Tomé (2020).

Fonte: Autoria (2024)

³ Dentre os cinco trabalhos sem classificação Qualis que integram o escopo desta pesquisa, três são internacionais e não foram publicados em revistas listadas na plataforma Scupira.

Na primeira seção, intitulada *Como escolher um recurso didático?*, analisamos, com base em algumas das referências consultadas, os critérios fundamentais que devem orientar a seleção de recursos didáticos pelos professores, com o objetivo de garantir sua efetividade no contexto da sala de aula. Já na segunda seção, *Recursos Didáticos*, são apresentadas cinco sugestões de recursos encontrados na literatura, os quais os professores podem incorporar à rotina escolar para o ensino de ciências. Essas sugestões são fundamentadas nas experiências descritas na pesquisa bibliográfica e nas percepções obtidas pela equipe de pesquisa.

COMO ESCOLHER UM RECURSO DIDÁTICO?

Esta seção aborda um total de onze trabalhos, a partir dos quais construímos uma linha de análise e reflexão sobre a importância do uso de recursos didáticos no trabalho docente e, conseqüentemente, a relevância de critérios para sua seleção.

Sobre os recursos didáticos, a pesquisa de Lopes (2019) alcançou três resultados, ou constatações, necessárias de serem feitas para que possamos, inicialmente, ponderar sobre qualquer prática educativa realizada nos ambientes escolares de educação básica. São elas:

1. Os recursos didáticos diferenciados aumentam a atenção dos estudantes nas aulas e estimulam uma participação mais ativa nas atividades desenvolvidas;
2. Há relação direta estabelecida entre os recursos didáticos utilizados pelos professores e a motivação estudantil para o aprendizado;
3. Os professores enfrentam dificuldades para montar aulas dinâmicas e diversificadas devido à necessidade de adquirirem materiais para confeccionar os recursos didáticos, bem como à falta de tempo para as etapas de pesquisa, planejamento e execução.

Com base nessas constatações, é importante começarmos as discussões diferenciando os termos *recurso didático* de *material didático*, uma vez que, no contexto escolar, frequentemente essas terminologias são utilizadas como sinônimos. Entretanto, conforme Chamorro (2003), os recursos didáticos englobam todas as estratégias empregadas pelos docentes nas diversas práticas educativas com o intuito de auxiliar o processo de ensino e, para os alunos, facilitar a aprendizagem, bem como o desenvolvimento cognitivo. Tais recursos podem variar desde objetos manipuláveis até as mais distintas práticas pedagógicas, como técnicas ou métodos diferenciados.

Por sua vez, os materiais didáticos são representados por todos os “objetos táteis” utilizados em sala de aula. Assim, todo material didático é considerado um recurso didático, mas nem todo recurso didático é necessariamente um material didático (Chamorro, 2003). Face a isto, a partir de agora, sempre que nos referirmos a algo utilizado ou feito para aprimorar as aulas, empregaremos o termo “recurso didático”.

Nesse sentido, é válido citar Fonseca e Duso (2018, p. 25) quando ambos afirmam que os recursos didáticos podem atuar “[...] como agentes mediadores entre o professor, o conteúdo trabalhado e o estudante”. Dessa forma, quando os recursos didáticos são apropriados para a prática educativa realizada, eles são capazes de tornar os conteúdos mais acessíveis aos educandos, favorecendo uma aprendizagem mais eficiente mediante a existência de conceitos, por vezes abstratos (Cerqueira & Ferreira, 2000).

Historicamente, devido à contribuição do ensino tradicional nas escolas mundo afora, os livros didáticos são as ferramentas mais utilizadas no ensino. Ainda assim, para Alarcón (2010, p. 01), eles trazem consigo uma tradição de “educação homogênea”, focada na memorização,

atribuindo, indiretamente, ao professor a função de “transmissor” do conhecimento contido no livro texto.

A respeito disso, Araújo, Saraiva e Sousa (2021, p. 271) defendem que “[...] o livro didático pode e deve ser um aliado do professor, porém, o docente deve fazer o uso pertinente desse recurso, a fim de tratar dos assuntos abordados neles de forma significativa para o seu aluno”. Dessa maneira, “A utilização de recursos didáticos se coloca como uma alternativa de suprir algumas lacunas deixadas pelo ensino tradicional” (Fonseca & Duso, 2018, p. 29).

Esse equilíbrio na seleção e no uso dos instrumentos utilizados para o trabalho docente contribui para a inovação das aulas e, conseqüentemente, para tornar a rotina escolar dos estudantes mais interessante. Todavia, a depender dos objetivos específicos de aprendizagem almejados para uma determinada aula, alguns recursos são mais adequados do que outros, chegando, inclusive, a ser inoportunos, mesmo que sejam divertidos e interessantes.

Conseqüentemente, para que um professor possa utilizar qualquer recurso didático, ele precisa avaliar sua pertinência, e tal processo exige um olhar para o público alvo (alunos), análise de fatores específicos e reflexão. Por isso, Passos e Takahashi (2018, p. 175) destacam que “[...] a falta de critérios na escolha e utilização desses recursos pode ir contra o propósito e as relações a serem estabelecidas entre o material utilizado e o conhecimento a ser assimilado pelos discentes”.

Nesse sentido, se faz necessário o planejamento da aula, de modo que o professor possa definir os recursos didáticos e as propostas mais apropriadas para o perfil da turma, considerando a necessidade do alunado. Assim, antes de trazer qualquer recurso para a sala de aula, seja ela inclusiva ou não, cabe ao professor ponderar sua função, importância e resultados esperados (Schinato & Strieder, 2020, p. 33).

Desta maneira, para se identificar se o recurso didático atende às intenções educativas da aula planejada, o primeiro fator a ser apreciado de forma cuidadosa é o conteúdo a ser trabalhado. A partir dessa avaliação, é possível tomar decisões quanto à utilização do recurso mais adequado, considerando a necessidade de eventuais ajustes, acréscimos ou exclusões, tanto no material a ser empregado quanto no conteúdo a ser explorado (Alarcón, 2010).

A partir de então, procedendo desta premissa, neste estudo compreendemos que a avaliação de alguns outros fatores são cruciais a respeito dos recursos didáticos e se soma à análise do conteúdo a ser trabalhado. Abaixo, esses aspectos serão apresentados em forma de sete perguntas:

1. O recurso está em conformidade com as especificidades da série escolar analisada?
2. A faixa etária dos alunos é a mais adequada para a abordagem pedagógica escolhida?
3. O recurso utilizado consegue integrar a heterogeneidade dos níveis de aprendizagem apresentados pelos estudantes da turma?
4. Há a possibilidade de exclusão de algum aluno com o uso do recurso?
5. O quantitativo de estudantes na sala onde o recurso será aplicado é oportuna para o seu uso?
6. Como organizar o espaço físico da sala de aula para garantir a eficácia do trabalho pedagógico?
7. O recurso está alinhado aos objetivos educacionais planejados para a aula?

O pesquisador Kaplún (2003), por sua vez, aprofunda a avaliação dos recursos didáticos ao propor a análise de três eixos, são eles: o Eixo Conceitual, o Pedagógico e o Comunicacional. O primeiro se refere a conhecermos os conteúdos que serão trabalhados com determinado

recurso, entendendo como abordar os conceitos presentes nele e os debates que podem aflorar a partir daí. Nesta parte, é importante selecionar o recorte do conhecimento que cabe ser trabalhado através do recurso didático em questão.

No âmbito da abordagem didática, o Eixo Pedagógico proposto por Kaplún representa a peça central no desenvolvimento e análise de recursos didáticos. Este elemento focaliza a eficácia do material educativo, buscando atingir, de maneira mais eficiente, o público-alvo, constituído pelos estudantes, de forma a tornar o aprendizado deles mais eficaz. Isso ocorre por meio da articulação da organização dos conteúdos com os objetivos de aprendizagem estabelecidos pela metodologia de ensino escolhida (Freitas, 2021).

No que se refere ao Eixo Comunicacional, é crucial ressaltar a importância da apresentação e organização visual de um recurso didático específico, bem como a forma como os outros dois eixos (Conceitual e Pedagógico) serão comunicados entre professor e aluno, e entre os próprios alunos. Deve-se, então, considerar fatores como a estruturação do produto em questão, a sua materialidade, linguagem, estética e a usabilidade. Estes constituem elementos fundamentais que possibilitam o alcance dos objetivos educacionais pelos discentes de maneira clara e significativa (Cordeiro & Altoé, 2024).

Sendo assim, produzir ou adaptar um recurso didático é desafiador para um educador, especialmente considerando a natureza do trabalho docente, que envolve uma intensa rotina, problemas interpessoais na comunidade escolar a serem resolvidos, tarefas burocráticas, reuniões, eventos, entre outros. Essas demandas, quando somadas, consomem a maior parte, ou integralmente, do tempo de planejamento.

Nesse contexto, a busca pelo aprimoramento das práticas pedagógicas adotadas nas aulas e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade da educação básica nacional, passa pela construção de condições adequadas à prática docente. Os maiores beneficiados serão os estudantes, que têm o direito a uma escola de melhor qualidade.

A efetivação dessas condições envolve aspectos estruturais, recursos materiais, gestão pedagógica, formação docente, valorização profissional e compartilhamento de práticas exitosas. A próxima seção concentrar-se-á nesse último aspecto, ao tecer reflexões sobre alguns recursos didáticos relevantes para o ensino de ciências na educação básica.

RECURSOS DIDÁTICOS

Nesta seção, vinte trabalhos foram integrados às reflexões desenvolvidas sobre as possibilidades de uso dos cinco recursos didáticos que são foco desta parte do trabalho. Essa análise buscou examinar tanto os aspectos positivos quanto os negativos de tais recursos, além de explorar potenciais aplicações.

Os recursos didáticos, de acordo com Vilaça e Bertini (2022, p. 03), precisam contribuir para a construção de “[...] um ambiente onde os alunos sejam motivados a refletir, analisar, discutir, elaborar hipóteses, organizar os recursos disponíveis para a comprovação ou refutação desses levantamentos e sugerir soluções de problemas”.

Entretanto, conforme mencionado na seção anterior, o livro didático, em muitas realidades, ainda prevalece como o principal instrumento de apoio ao trabalho docente, inclusive no âmbito do ensino de ciências, no qual, em alguns contextos, chega a ser o único recurso didático disponível aos professores (Delizoicov et al., 2011). Diante dessa realidade, surge a necessidade de encontrarmos alternativas acessíveis para diversificar as abordagens pedagógicas, com ênfase no aprendizado discente.

Nesse sentido, existem diversas outras estratégias educacionais, para além do livro didático, que podem ser empregadas no ensino de ciências, seja na educação básica, ou no ensino superior. Contudo, nesta seção, cinco recursos didáticos serão explorados como estratégias que têm potencial para contribuir em diversos contextos educacionais.

a) Documentários

O documentário é um gênero do cinema que possui semelhanças com o jornalismo, ao buscar retratar uma realidade. Todavia, de acordo com Marcuschi e Melo (2015 p. 53), “Com o tempo, cineastas e pesquisadores do campo constataram que o documentário não é capaz de espelhar a realidade, o máximo que consegue é representá-la”. Em relação à prática pedagógica, o uso de documentários pode enriquecer a contextualização de temas abordados em diversas áreas do ensino de ciências, da mesma forma que permite a aproximação dos estudantes a novas realidades sociais, ambientais, econômicas, políticas ou culturais.

No estudo conduzido por Sousa (2020), os documentários *Nascido do Fogo*, episódio da série *Galápagos* da BBC, e *Explosão da Vida*, pertencente à série *Origens da Vida* da National Geographic, foram utilizados como recursos didáticos no ensino de temáticas relacionadas à Evolução, Ecologia e Zoologia. Além disso, a pesquisadora destaca que as possibilidades educativas desses tipos de documentários no ensino de ciências são amplas, considerando o crescimento constante da produção cinematográfica sobre a natureza.

Abaixo, seguem mais quatro exemplos de documentários que possuem vários episódios úteis para o ensino de ciências.

Quadro 2 - Sugestões de Documentários no ensino de ciências

Componente Curricular	Documentário	Temática contemplada
Biologia, Física e Química	Cosmos: Uma Odisseia do Espaço-Tempo	Universo; Relação do homem com o espaço-tempo
Biologia	Corpo Humano - Nosso Mundo Interior	Funcionamento do Corpo Humano
Biologia, Física e Química	Como funciona o universo	Astronomia e a humanidade; Planetas, galáxias e Universo.
Biologia, Física e Química	Seremos história?	Mudanças climáticas

Fonte: Autoria (2024)

É válido ressaltar que, enquanto ferramenta pedagógica, o documentário assume a função de dinamizar as aulas através de informações contadas em forma de cinema. Assim, estabelecer uma atmosfera na sala de aula semelhante à de uma exibição cinematográfica pode tornar a atividade mais emocionante e instigante para os próprios alunos. Por ser um recurso audiovisual, de acordo com Abud (2003), os estudantes têm mais facilidade de assimilar as informações.

Marcuschi e Melo (2015 p. 54) apresentam outra observação muito pertinente: “Ao ter consciência de que o gênero documentário não reflete a realidade, mas expressa um determinado ponto de vista, é imprescindível sempre avaliar se merece acreditarmos nos argumentos que o documentário sustenta”. Dessa forma, para que o professor aproveite ao máximo a oportunidade

pedagógica oferecida por esse recurso, ele deve estimular a problematização das temáticas retratadas e, a partir daí, incentivar o debate franco, a tolerância às opiniões diversas e antagônicas.

Outra estratégia adequada para o uso do referido recurso é a “amarração”, pelo docente, de alguns conceitos teóricos que estão presentes dentro do documentário e que, muitas vezes, passam despercebidos pelos estudantes. Essa análise das temáticas geradoras ali contidas pode ser feita de maneira prévia à exibição do documentário ou durante o debate.

Há uma valiosa oportunidade de aprendizado contido no fato de que os educandos podem, sim, discordar da forma como uma determinada realidade foi retratada em alguma película, desde que essas discordâncias, e até mesmo as concordâncias, estejam amparadas na realidade. O objetivo também é promover a construção de uma cultura de valorização dos fatos e evidências, além de incentivar o pensamento crítico dos estudantes.

Para os professores, selecionar um documentário que aborde adequadamente a temática trabalhada e que tenha ao mesmo tempo uma duração que se adeque a uma ou duas horas-aulas, permitindo a realização do debate após a exibição, configura-se como um desafio significativo para o uso desse recurso.

É importante destacar que, quando a discussão não ocorre imediatamente após a exibição do documentário, os estudantes podem esquecer ou perder o interesse por aspectos relevantes do filme que gostariam de debater. Para solucionar essa situação, o docente pode exibir um trecho específico do documentário que aborde o tema em questão, escolhendo uma passagem que permita coerência e contextualização ao debate, alinhando-o ao contexto pedagógico da aula.

É importante salientar que para o uso do Documentário enquanto recurso didático é necessário que previamente seja realizada uma análise integral da obra pelo professor para que, então, ele possa ter a convicção acerca de aspectos tais como a classificação indicativa de idade, a qualidade do vídeo e do áudio, a presença de legendas, assim como de conceitos e pontos que devem ser discutidos com os estudantes após a exibição.

b) Redes Sociais

Santana *et al.* (2009, p. 340) propõem que as chamadas Redes Sociais são “[...] um sistema eletrônico de comunicação de alcance global que possibilita a integração de todos os meios de comunicação e que possuem interatividade potencial [e] suscitam a participação dos envolvidos para compartilhar informações, fatos e experiências... [...]”. Nesses ambientes virtuais, tais como os antigos *Orkut* e *Twitter*, e os atuais *Facebook*, *Instagram*, *Youtube*, *Kwai*, *TikTok*, dentre outros, os indivíduos *são livres* para observar, responder, questionar e debater, e isso aumenta a popularidade dessas plataformas (Benkler, 2006).

Conforme apontado por Silva e Serafim (2016, p. 81), “A internet está cada vez mais presente no sistema educacional e o uso das redes sociais deve ser introduzido no processo pedagógico para romper as paredes da escola”. Para as autoras, a utilização dessas ferramentas pode propiciar uma aprendizagem colaborativa, oferecendo aos estudantes inúmeras oportunidades para explorar diversas culturas, contextos sociais, opiniões e informações.

O uso pedagógico desses recursos oferece aos professores a oportunidade de reduzir o isolamento virtual de alguns estudantes e, conseqüentemente, integrá-los de modo a incentivar o compartilhamento de percepções sobre uma determinada publicação com o grupo. Nesse contexto, os alunos podem fazer perguntas, expressar ideias e opiniões, desenvolver uma visão mais abrangente do mundo, participar ativamente das discussões e confrontar diferentes ideias e pensamentos.

Um exemplo é a proposta pedagógica que encontramos no trabalho de Neto Gomes (2014), no qual foram desenvolvidas sequências didáticas na área do ensino de ciências sobre as temáticas “Átomos, estrutura da matéria e modelos”. Nesse contexto, em uma delas, além das atividades desenvolvidas presencialmente em sala de aula, foram criados perfis e grupos restritos no Facebook para que os alunos do 9º ano do ensino fundamental, público-alvo do estudo, de forma virtual pudessem estabelecer interações sobre essa temática específica, estabelecendo debates sobre essa área da Química de forma mediada pelo professor.

Nesse sentido, a utilização de postagens oriundas das redes sociais pode se tornar uma estratégia valiosa para o ensino de ciências, proporcionando aos professores uma maneira de se conectar aos alunos por meio da organização de informações ou temas geradores que estejam circulando amplamente nas redes sociais. Isso pode provocar engajamento dos estudantes, enriquecer o debate em sala de aula e promover a reinterpretção dessas postagens à luz do conhecimento científico. Há, então, consideráveis oportunidades de aprendizagem significativa sobre a Biologia, a Química e a Física por meio da análise de publicações *viralizadas* nas redes sociais.

Para além disso, de acordo com Siemens (2006), a referida oportunidade de aprendizagem reside aqui na possibilidade de os estudantes aprenderem a administrar a pluralidade de ideias e opiniões contidas na rede; relacioná-las à formação de conceitos, à construção de conhecimentos e, não menos importante, à habilidade de verificar a confiabilidade das informações ou opiniões emitidas em qualquer meio virtual.

A utilização das redes sociais enquanto instrumento didático pode ser aprimorado mediante a integração com outras estratégias. Após o debate e a análise feita a partir de publicações, os professores podem promover atividades pedagógicas tais como: seminários, metodologias ativas como a sala de aula invertida ou o júri simulado, produção de texto (redação, notícia, crítica, poemas, cordéis), criação de *podcast*, confecção de murais, realização de entrevistas, estudos de casos de situações reais encontradas nas redes sociais, entre diversas outras alternativas.

Não obstante, existem alguns desafios que podem dificultar o uso das redes sociais como estratégia metodológica para o ensino. Entre eles, destaca-se a facilidade com que os próprios estudantes podem se distrair durante a aula, comprometendo a proposta pedagógica do uso desse recurso tecnológico. Além disso, soma-se o fato de que muitos estudantes estão excluídos digitalmente, não tendo acesso à internet ou mesmo a algum aparelho *smartphone*, o que pode comprometer o engajamento deles na aula ou até mesmo constrangê-los.

c) Artes Teatrais

Freitas e Gonçalves (2018, p. 201) consideram que mesmo sendo uma prática educacional interdisciplinar desafiadora para os professores, a atividade teatral voltada à sala de aula pode contribuir para que o processo de ensino-aprendizagem seja “[...] capaz de tocar o sujeito, no sentido de que ele possa refletir e se posicionar sobre questões cotidianas e científicas relevantes para a sociedade em que vive”.

Assim, por meio das artes teatrais, os discentes têm a oportunidade não apenas de se expressar, mas também de aprender a conviver com as diversas formas de expressão das outras pessoas, de modo a “[...] possibilitar encontros capazes de gerar novas formas de pensar, sentir, agir” (Armiliato & Araújo, 2011, p. 134). A respeito desse tópico, Braga e Medina (2010) destacam a relevância de integrar ciência e artes no processo educacional. Eles enfatizam que, ao unir essas disciplinas, os professores têm a oportunidade de instigar os alunos a refletirem e participarem de debates fundamentais, como, por exemplo, sobre questões ambientais.

No âmbito do ensino de ciências, há muitos conteúdos propícios para a aplicação desse recurso educacional, tais como a influência humana sobre a natureza, mudanças climáticas, poluição, impactos nas comunidades indígenas ou originárias, bem como iniciativas de conservação e práticas de sustentabilidade.

Iremos indicar agora alguns temas clássicos que estão presentes tanto no currículo da educação básica, quanto em muitas matrizes curriculares de cursos no ensino superior, indicando estratégias que se utilizam das artes cênicas para a dinamização do percurso metodológico adotado em aula.

Quadro 3 – Sugestões de uso das artes cênicas no ensino de ciências

Origem da vida
Encenações relacionadas às disputas teóricas entre os cientistas considerados expoentes das teorias sobre a Origem da Vida, como a Geração Espontânea e a Biogênese.
História da Ciência
Representações cênicas sobre cientistas que marcaram a história da ciência. Nesse caso, é importante reconhecer e valorizar as conquistas das mulheres e dos negros.
Interpretações de eventos que demonstram como aconteceram experimentos científicos clássicos, tais como o da Gravidade (de Isaac Newton), o experimento que descobriu a Penicilina (de Alexander Fleming), os experimentos da Genética (de Gregor Mendel) e a simulação das condições da Atmosfera Primitiva (de Miller-Urey).
Dinâmica
Representações através de movimentos corporais para encenar fenômenos físicos e leis que envolvem o movimento, a força e a energia.
Ética e Ciência
Dramatizações que abordem dilemas éticos envolvendo a ciência, o método científico e os movimentos da pós-verdade e da anticiência.

Fonte: Aatoria (2024)

Ao trabalhar esses assuntos por meio da abordagem do ensino de ciências atrelado à arte teatral, Freitas e Gonçalves (2018, p. 212) destacam que “[...] o teatro pode se constituir num “método” de intervenção para a construção do pensamento crítico dos estudantes. Ao mesmo tempo, o teatro possibilita o aprimoramento da nossa capacidade ética e o exercício da razão sensível [...]”.

Contudo, o uso desse recurso didático apresenta desafios significativos, exigindo planejamento docente, acompanhamento dos estudantes nos ensaios, preparação de cenário e montagem do figurino. Em casos de improvisação é crucial um planejamento estratégico para evitar que a aula se torne desorganizada. Além disso, em turmas que tenham muitos alunos tímidos, o emprego dessa estratégia metodológica pode desestimulá-los a participar da aula. Vale destacar que, devido ao consumo extensivo de horas-aula para execução e planejamento, essa estratégia deve ser utilizada de forma pontual.

d) Livros Paradidáticos

Os livros paradidáticos distinguem-se dos livros didáticos por sua finalidade e abordagem. Enquanto os livros didáticos são estritamente educacionais e focados no ensino de conteúdos curriculares específicos, os livros ou textos paradidáticos são voltados para a criação literária, e justamente por isso são pertinentes à exploração de diversos temas. Eles podem servir como ferramentas didáticas para facilitar a compreensão de conceitos ou promover a reflexão crítica sobre o meio social, oportunizando uma abordagem mais ampla e flexível em relação ao ensino e aprendizado (Rodrigues, 2015).

Barreto e Melo (2023, p. 546) consideram os livros paradidáticos “[...] como uma forma de leitura complementar e de aprofundamento de temas específicos, como instrumentos pedagógicos em potencial, a serem acrescidos ao processo de ensino-aprendizagem das ciências naturais [...]”. Na visão dos autores, esse tipo de recurso didático é uma forma mais flexível de abordar o conteúdo através de histórias fictícias, estimulando a leitura e, conseqüentemente, contribuindo com a educação científica dos estudantes (Barreto & Melo, 2023).

É interessante destacar que a prática da leitura deve ser incorporada não apenas nas disciplinas relacionadas à linguagem, mas em todas as áreas do conhecimento. Uma proficiência sólida na habilidade de ler e interpretar textos é essencial para o aprendizado, independentemente do campo teórico, proporcionando, assim, a base necessária para a assimilação e acumulação de bens culturais por meio da linguagem. Infelizmente, a popularização da leitura, inclusive no ambiente escolar, ainda é incipiente (Laguna, 2012).

Os estudos de Rodrigues (2015, p. 777) identificaram que a utilização de textos paradidáticos, no caso específico, de textos literários sobre Física, “[...] pode proporcionar o interesse dos alunos pela temática abordada, bem como pode aproximar mais a Física do seu cotidiano”. De acordo com os autores, “os momentos de leitura e discussão sobre os textos paradidáticos ocorridos nas aulas serviram para mostrar, para os alunos, que se poderia falar de Física sem utilizarmos, necessariamente, fórmulas [...]” (Rodrigues, 2015, p. 777).

A experiência mencionada anteriormente demonstra que, a depender do conteúdo abordado, dos objetivos educacionais esperados e do perfil do alunado, não chega a ser necessário trabalhar-se com um livro paradidático completo. Às vezes, um pequeno texto literário ou o resumo de uma obra completa já pode ter uma significativa contribuição nas aulas das mais variadas disciplinas. De todo modo, essa opção de recurso didático pode incrementar o trabalho educativo realizado sobre um determinado tema.

A seguir, estão indicados no Quadro 3 exemplos de Livros Paradidáticos que podem ser utilizados no ensino de ciências.

Quadro 4 - Sugestões de Livros Paradidáticos no ensino de ciências

Componente Curricular	Livro	Autor(a)	Temática contemplada no ensino de ciências
Física	Alice no país do Quantum: a física quântica ao alcance de todos.	Robert Gilmore	Fenômenos em escalas moleculares, atômicas e nucleares.
Física	A Máquina do Tempo.	Herbert G. Wells	Viagens no tempo

Biologia	O Jardim Secreto.	Hodgson Burnett	Natureza e Botânica
Biologia	O Quinze.	Raquel de Queiroz	Questões ecológicas e bioma Caatinga
Química	Os botões de Napoleão	Penny le Couteur	17 moléculas que mudaram a história do mundo

Fonte: Autoria (2024)

Dessa forma, o uso de livros paradidáticos e os mais diversos textos literários nas aulas sobre ciências pode melhorar o aprendizado dos estudantes ao oportunizar a eles uma abordagem diferenciada das temáticas científicas somadas ao estímulo de habilidades leitoras fundamentais para o aprendizado em qualquer campo do conhecimento.

Na educação básica, alguns livros paradidáticos possuem uma leitura densa para leitores inexperientes, como é o caso de *O Quinze* e *Os botões de Napoleão*. Nessas circunstâncias, os professores podem optar por trabalhar com resumos, resenhas, trechos do livro ou capítulos específicos, desde que sempre busquem estimular os estudantes para que, no futuro, leiam o livro na íntegra.

Em contrapartida, existem livros que são valorosos pedagogicamente no ensino de ciências, porém, ao mesmo tempo, possuem uma leitura mais complexa. Por esse motivo, porventura, essas obras sejam mais pertinentes no contexto do ensino superior, como é o caso de livros aqui já citados, como *A Máquina do Tempo*, *Os botões de Napoleão*, e outros clássicos, como *A origem das espécies*, de Charles Darwin; *O Mundo Assombrado pelos Demônios*, de Carl Sagan; ou *Uma Breve História do Tempo*, de Stephen Hawking.

e) Podcasts

A palavra *podcast* é um acrônimo resultante de duas expressões: *public on demand*, que significa *público sob demanda*, e *broadcast*, cujo significado é *transmissão*. Nesse contexto, a utilização do *podcast* nas mais diversas instituições de ensino, enquanto recurso didático, tem como vantagens o fato de ser um arquivo de áudio facilmente produzido, editado, reproduzido e distribuído através da internet, alcançando facilmente os estudantes e outros públicos (Castro, Conde & Paixão, 2014; Dutra, Santos & Bell'aver, 2014).

Devido às particularidades do *podcast*, entre elas a originalidade, essa ferramenta pode oferecer muito ao ensino de ciências, em qualquer nível de educação formal. Por ser uma tecnologia muito popular nos contextos de entretenimento e comunicação, dialoga muito bem com um público variado, entre eles crianças, adolescentes e adultos. Isso ocorre, em grande parte, devido à linguagem geralmente espontânea e autêntica empregada, facilitando a conexão com o público-alvo (Gandin & Porto, 2021; Dutra, Santos & Bell'aver, 2014).

Gandin e Porto (2021, p. 07) afirmam que “[...] esse recurso possibilita o acesso a diferentes conteúdos através do áudio, mas também oferece ao aluno opções de gravação da própria fala”. Conforme indicado pelas autoras, esse instrumento educacional “permite a produção de materiais digitais dos mais variados assuntos que auxiliam no desenvolvimento das habilidades comunicativas”.

Dessa forma, é possível realizar atividades em sala de aula utilizando essa estratégia visando (i) aprimorar a capacidade dos estudantes em desenvolver análises críticas de opiniões e (ii) construir seus próprios posicionamentos de forma fundamentada.

Uma sugestão de atividade envolvendo esse recurso seria os alunos, organizados em equipes, ouvirem um *podcast* e, a partir disso, examinarem as informações, opiniões e argumentações contidas no áudio para elaborarem suas análises e conclusões. Além disso, o professor pode empregar outras estratégias metodológicas para complementar essa opção de atividade, tais como a realização de apresentações, seminários, debates, rodas de conversa ou até mesmo metodologias ativas.

Um exemplo prático dessa funcionalidade foi o estudo realizado pelas pesquisadoras Graça e Tomé (2020), no contexto da educação portuguesa, envolvendo alunos do que no Brasil corresponde ao 9º ano do ensino fundamental. Durante a pesquisa foi elaborado um *podcast* abordando a temática sobre Sistema Nervoso. Então, os estudantes realizaram uma atividade de escuta do *podcast* como tarefa para casa. O intuito foi que esse recurso servisse como fonte de informações para embasá-los para uma prática laboratorial sobre dissecação de um encéfalo.

Outra proposta seria a produção de *podcasts* pelos próprios alunos sobre temáticas já previstas no currículo, desde que elas tenham alguma relevância para a vida cotidiana dos estudantes como forma de dar significância à atividade. O docente, então, deverá alertar os discentes para a importância de eles planejarem bem a construção do *podcast*, considerando aspectos como a definição de objetivos, coleta de informações, desenvolvimento de roteiros e análises, ambiente adequado para a gravação, além da edição do áudio. Essa atividade pode ser realizada individualmente ou em equipes.

Todavia, para a realização dessa atividade, os professores precisam se certificar se há algum aluno em situação de exclusão digital e, portanto, impossibilitado de participar, ou que necessite de suporte para sua execução. Nesse sentido, é uma opção pedagógica importante estimular os estudantes que têm mais facilidade em utilizar recursos tecnológicos a colaborarem com os colegas que possuem menos habilidades nesse campo. Na proposta de produção de *podcasts*, a desenvoltura na comunicação oral dos estudantes assume também um papel de destaque na execução eficiente da produção pretendida, sendo, assim, uma habilidade importante a ser trabalhada.

São exemplos de *podcasts* que podem ser utilizados no ensino de ciências o *Ciência Sem Fim* e o *Não Ficção*, ambos disponíveis no *YouTube*. Outra opção é o *podcast Sinapse*, acessível na plataforma *Spotify*. Dessa forma, essa ferramenta pedagógica tem potencial de funcionar como uma estratégia complementar ou alternativa para a diversificação do processo de ensino e aprendizagem, havendo inúmeras outras possibilidades de *podcasts* a serem utilizados no ensino de ciências, não só na educação básica, mas em outros contextos educacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscou-se contribuir com a prática pedagógica dos professores de ciências através de discussões sobre como selecionar recursos didáticos que melhor se alinhem às demandas do ensino no contexto da educação básica e sobre as possibilidades do uso de cinco recursos específicos, nomeadamente, Documentários, Redes Sociais, Artes Teatrais, Livros Paradidáticos e *Podcasts*.

No decorrer deste trabalho há a observância de que, em geral, o uso de todo e qualquer recurso didático possui aspectos positivos e negativos que precisam ser considerados no âmbito

do trabalho pedagógico realizado em sala de aula. Por isso, é muito importante que o professor ao fazer essa escolha avalie cuidadosamente tais aspectos.

Por vezes, um determinado recurso pode ser dinâmico e eficaz em um contexto educacional específico, o que não significa propriamente que ele funcionará em todas as ocasiões e com todos os públicos. Nesse caso, o desafio para o docente, passa a ser adaptá-lo à realidade e às demandas da sua escola e de suas turmas. Na maioria dos casos, essas adaptações serão sempre necessárias, especialmente quando são considerados aspectos como estrutura da rede de ensino, infraestrutura física e de equipamentos das escolas, contexto socioeconômico e regional em que vivem os educandos.

Dessa forma, na seção deste trabalho intitulada *Como escolher um recurso didático?*, há a análise de que, apesar da consideração de todos os aspectos que envolvem o planejamento para uma aula que faça uso de um recurso didático diferenciado, o fracasso durante sua implementação é possível. Isso ocorre porque o processo de ensino-aprendizagem é uma ação coletiva, na qual os alunos também precisam ser protagonistas. Caso contrário, mesmo as tentativas do professor mais criativo, com o planejamento mais detalhado, não serão suficientes para garantir o sucesso da aula.

Uma dificuldade comum a utilização da maioria dos recursos didáticos é que todos demandam bastante tempo para planejamento, inclusive os mais simples. Contudo, o tempo insuficiente que os professores dispõem para essa ação é um desafio frequente na realidade do magistério brasileiro. Por esse motivo, o Brasil necessita de políticas públicas de alcance nacional que se concentrem em soluções para essa realidade.

É relevante destacar que os recursos didáticos que foram explorados neste artigo compartilham entre si o fato de serem acessíveis a muitas escolas, mas frequentemente serem estigmatizados como ferramentas próprias para o ensino das disciplinas vinculadas às ciências humanas ou às linguagens. Todavia, certamente eles podem ser integrados ao ensino das ciências, em disciplinas como Biologia, Química e Física, proporcionando a elas uma abordagem mais focada na problematização dos fenômenos de natureza sociocientífica, contribuindo para a formação cidadã estudantil.

Aprofundando essa observância, na seção *Recursos Didáticos* está posto que os Documentários e os Livros Paradidáticos podem auxiliar os professores na contextualização de temas relevantes e aproximar os discentes de assuntos considerados abstratos, facilitando sua compreensão. Já o uso das Redes Sociais e dos *Podcasts* têm o potencial de estimular a análise crítica acerca de temas importantes que unificam a ciência e sua aplicabilidade no mundo real. Por sua vez, as Artes Teatrais podem tornar o ensino de temáticas científicas historicamente abordados de forma tradicional em um processo mais dinâmico.

Diante disso, há a necessidade de estudos complementares sobre a eficácia do uso dos referidos recursos didáticos no âmbito do ensino de ciências pertencentes aos mais diferentes contextos educacionais brasileiros. Essas novas pesquisas podem abordar uma variedade de questões que envolvam tais estratégias, como estudos de casos sobre a eficácia do seu uso em escolas públicas, produção de sequências didáticas e análises sobre a influência na aprendizagem e letramento científicos dos estudantes.

Seriam também contributivos estudos que visem refletir sobre o uso desses recursos à luz do contexto cultural e socioeconômico dos discentes brasileiros, assim como o impacto das políticas educacionais nas práticas de ensino adotadas nas escolas brasileiras. Essas análises podem proporcionar percepções valiosas sobre como os educadores podem adaptar suas abordagens para fazer uso eficiente desses recursos pedagógicos.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), de acordo com a chamada n.69/2022-CNPq.

REFERÊNCIAS

ABUD, Katia Maria. A construção de uma Didática da História: algumas ideias sobre a utilização de filmes no ensino. **História (São Paulo)**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 183-193, 2003.

ALARCÓN, Susana Patricia. Los recursos didácticos. **Revista Temas para la Educación**, n. 9, p. 1-6, 2010.

ARAÚJO, Marco André Franco de; SARAIVA, Éderson; SOUSA FILHO, Sinval Martins de. Análise de um livro didático de Língua Portuguesa: ensino tradicional de gramática versus gêneros discursivos e análise linguística. **Trabalhos Em Linguística Aplicada**, Campinas, v. 60, n. 1, p. 268-281, 2021.

ARMILIATO, Vinícius; ARAUJO, Sueli Cristina dos Santos. O Lugar do Político no Teatro. **O Mosaico, /S. l./**, v. 3, n. 1, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3ª ed. Lisboa, Portugal: Edições 70/Edições Almeida, 2013.

BARRETO, João Pedro De Sousa; MELO, Raimunda Alves. Usos dos livros paradidáticos no ensino de ciências no ensino fundamental: da teoria à prática. **Caderno Seminal, /S. l./**, n. 44, 2023.

BENKLER, Yochai. **The wealth of networks: how social production transforms markets and freedom**. New Haven: Yale University, 2006.

BRAGA, Marco Antonio Barbosa; MEDINA, Márcio N. O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física, /S. l./**, v. 27, n. 2, p. 313-333, 2010.

CASTRO, Laura Helena Pinto de; CONDE, Ivo Batista; PAIXÃO, Germana Costa. Podcasts exploratórios e colaborativos: oralizando conhecimentos em um curso de graduação à distância. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 11, p. 1-11, 2014.

CATARINO, Giselle Faur de Castro; REIS, José Cláudio de Oliveira. A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21033, 2021.

CEARÁ, Secretaria da Educação. **Documento Curricular Referencial do Ceará – Etapa Ensino Médio**, 2021.

CERQUEIRA, Jonir Bechara; FERREIRA, Elise de Melo Borba. Os recursos didáticos na Educação Especial. **Revista Benjamin Constant**, v. 2, n. 15, p. 15-20, 2000.

CHAMORRO, Maria del Carmen. **Didáctica de las Matemáticas para Primaria**. Madrid: Pearson Educación, 2003.

CORDEIRO, Robson Vinicius; ALTOÉ, Renan Oliveira. Fatores comunicacionais para elaboração de produtos/processos educativos em Programas Profissionais de Pós-graduação na área de Ensino/Educação em Ciências e Matemática: reflexões emergentes e em movimento. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 17, n. 39, p. 253-270, dez. 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

DUTRA, Alessandra; SANTOS, Givan José Ferreira dos; BELL' AVER, Jéssica Eluan Martinelli. Podcast e Videocast: Uma Possibilidade de Trabalho nas Aulas de Língua Inglesa. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 11, p. 1-11, 2014.

FONSECA, Eril Medeiros da; DUSO, Leandro. Reflexões no ensino de ciências: elaboração e análise de materiais didáticos. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, v. 2, n. 1, p. 23-44, 2018.

FREITAS, Nívia Magalhães da Silva.; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Práticas teatrais e o ensino de Ciências: o teatro jornal na abordagem da temática do lixo. **Educar em Revista**, v. 34, n. 68, p. 199-216, mar. 2018.

FREITAS, Rony. Produtos educacionais na área de ensino da capes: o que há além da forma?. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, /S. I./, v. 5, n. 2, p. 5-20, 2021.

GANDIN, Hellen Botton; PORTO, Ana Paula Teixeira. Produção interativa de podcast como ferramenta de leitura crítica de língua inglesa para educação básica. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, /S. I./, v. 2, n. 3, p. e6/01-13, 2021.

GRAÇA, Palmira; TOMÉ, Irene. Ensinar o "Sistema Nervoso" utilizando o podcast. **Academia.edu**, 2020.

KAPLÚN, Gabriel. Material educativo: a experiência de aprendizado. **Comunicação & Educação**, São Paulo, Brasil, n. 27, p. 46-60, 2003.

KRASILCHIK, Krasilchik. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan. 2000.

LAGUNA, Alzira Guiomar Jerez. A contribuição do livro paradidático na formação do aluno-leitor. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, n. 2, p. 43-52, 2012.

Lakatos, E. M., & Marconi, M. de A. (2008). *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA, Nathan Willig, et al. Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, /S. l./, v. 19, p. 155-189, 2019.

LOPES, L. C. **O uso de recursos didáticos na motivação da aprendizagem em ciências**. 2019. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2019.

MALHEIROS, Bruno Taranto. **Metodologia da pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

MARCUSCHI, Beth.; MELO, Cristina Teixeira Vieira de. O documentário e suas interfaces no espaço escolar: material didático e objeto de ensino-aprendizagem de língua portuguesa. **Calidoscópico**, /S. l./, v. 13, n. 1, p. 48-59, 2015.

NETO GOMES, J. A. **A utilização da rede social Facebook como metodologia complementar no Ensino de Ciências**. 2014, 87 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

PASSOS, Éderson Oliveira; KOJY TAKAHASHI, Eduardo Kojy. Recursos didáticos nas aulas de matemática nos anos iniciais: critérios que orientam a escolha e o uso por parte de professores. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 99, n. 251, 9 maio 2018.

PEREIRA, Rômulo Jorge Batista, et al. Método tradicional e estratégias lúdicas no ensino de biologia para alunos de escola rural do município de Santarém-PA. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 106-123, 2020.

RODRIGUES, Micaías Andrade. A leitura e a escrita de textos paradidáticos na formação do futuro professor de Física. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 3, p. 765-781, jul. 2015.

SANTANA, et al. Redes sociais online: desafios e possibilidades para o contexto brasileiro. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, 29., Bento Gonçalves. Anais, p. 339-353, 2009.

SCHINATO, Liliani Correia Siqueira; STRIEDER, Dulce Maria. Ensino de ciências na perspectiva da educação inclusiva: a importância dos recursos didáticos adaptados na prática pedagógica. **Revista Temas em Educação**, /S. l./, v. 29, n. 2, 2020.

SIEMENS, George. Connectivism: Learning and knowledge today. **The International Review of Research in Open and Distance Learning**, [S.l.], v. 9, p. 1-13, 2006.

SILVA, Anne Patrícia Pimentel Nascimento da.; SOUZA, Roberta Teixeira de; VASCONCELLOS, Vera Maria Ramos de. O Estado da Arte ou o Estado do Conhecimento. **Educação**, /S. l./, v. 43, n. 3, p. e37452, 2020.

SILVA, Francineide Sales da; SERAFIM, Maria Lúcia. Redes sociais no processo de ensino e aprendizagem: com a palavra o adolescente. In: SOUSA, Robson Pequeno de et al., orgs. **Teorias e práticas em tecnologias educacionais**, p. 67-98. Campinas Grande: EDUEPB, 2016.

SILVA, Maíra Batistoni e; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e34674, 2021.

SOUSA, Jennifer Caroline de. Documentários Científicos sobre o Mundo Natural no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, p. e20002, 2020.

TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 4, p. 851-854, out. 2019.

VILAÇA, Ana Paula Vieira; BERTINI, Luciana. Medeiros. O ensino investigativo para a promoção da alfabetização científica: um estudo do estado da arte. **Ensino em Perspectivas, /S. L.**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2022.

| Submetido em: 01/10/2024

| Aprovado em: 04/10/2024

| Publicado em: 15/11/2024