



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

Uma viagem no tempo: a trajetória dos modelos atômicos através de uma história em quadrinhos

Natália Alves Gomes da Silva* (IC)

Universidade Estadual de Santa Cruz, nagsilva.lqu@uesc.br

Manuella Sena da Mota (IC)

Universidade Estadual de Santa Cruz, msmota.lqu@uesc.br

Joilson Silva Sampaio (FM)

Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Alvaro Melo Vieira, joilsonssampaio@gmail.com

Ivete Maria dos Santos (PQ)

Universidade Estadual de Santa Cruz, imdsantos@uesc.br

Resumo

A Química é uma ciência que, por vezes, envolve o ensino de conteúdos abstratos, como é o caso dos modelos atômicos. Para tornar esse conhecimento mais acessível e aproximá-lo da realidade dos estudantes, é necessário recorrer ao uso do imaginário e de estratégias didáticas que favoreçam a compreensão. Nesse sentido, desenvolvemos uma História em Quadrinhos (HQ) como forma de mediar o conteúdo dos modelos atômicos. O trabalho foi realizado no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio (EM) do curso técnico em Segurança do Trabalho, de uma escola pública localizada no sul da Bahia. Como objetivo do trabalho, nos propusemos a analisar o potencial do recurso didático em formato de HQ, para isso, utilizamos a análise textual discursiva, e obtivemos o corpus da nossa análise a partir de quatro questões elaboradas a partir do material didático. Tivemos a categoria a priori “Articulação entre Ciência e Literatura no processo de aprendizagem”. Como resultado da pesquisa, concluímos, que a HQ desenvolvida apresenta potencial para aproximar os diálogos entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes, Entretanto, assim como ocorre com outras metodologias aplicadas em sala de aula, o recurso não atinge o mesmo nível de efetividade para todos. Diferenças de interpretação, ausência de representatividade e fatores externos como ruídos no ambiente, interferiram na experiência, evidenciando que adoção de uma

metodologia inovadora não garante, por si só, a compreensão plena dos conceitos. Essas limitações ressaltam que o sucesso de estratégias que articulam ciência e literatura (arte) depende não apenas da qualidade do material, mas também de um planejamento cuidadoso, da adaptação às necessidades dos estudantes e da atenção às condições estruturais da escola. Nesse sentido, a proposta se mostrou promissora para aplicações e reproduções futuras.

Palavras-chave: PIBID. História em Quadrinhos. Modelos Atômicos.

Introdução

A literatura possui a capacidade de desenvolver diversas habilidades naqueles que a experimentam, tanto no campo cognitivo quanto no imaginário. Como expressa Alberto Caeiro, heterônimo de Fernando Pessoa “Da minha aldeia vejo quanto da terra se pode ver do Universo... Por isso a minha aldeia é tão grande como outra terra qualquer, Porque eu sou do tamanho do que vejo, E não do tamanho da minha altura...” (Pessoa, 2007).

Neste verso, compreendemos como a percepção é ampliada pela imaginação e pela linguagem. A literatura não se restringe unicamente no campo da linguagem (Silochi, 2014) da mesma forma, acredita-se que a união entre essa forma de arte (literatura) e ciência pode favorecer novos olhares sobre o conhecimento, tornando-o mais acessível, e próximo da realidade dos estudantes (Guimarães; Pimenta; Massena; 2020)

No que se refere ao ensino, a inserção da literatura não deve ocorrer apenas nas aulas de ciências humanas, sendo defendida por diversos autores para o ensino de ciências da natureza (Flôr; Cassiani, 2011), como, sobretudo, uma aliada para abordagens da história da ciência. Ensinar a história da ciência em sala de aula é fundamental para afastá-la da ideia positivista que atribui a comunidade científica e os cientistas neutralidade frente às questões subjetivas dos processos sócio-históricos (Filho; Chaves, 2000)

A literatura tem potencial para romper visões positivistas e favorecer compreensões mais amplas e humanas do conhecimento científico, além de possibilitar experiências que transcendam o espaço físico da sala de aula. Na ato de refletir, esse estudante pode acabar voltando a ideias discutidas em sala, ou ser impulsionado a ter novas ideias a partir de uma discussão inicial em sala de aula, sendo assim, “O bom leitor constrói sua autonomia na leitura, no sentido de um aprender a ler para ler para aprender” (Junior; Maia; Rosa, 2021, p.20).

Nesta perspectiva, consideramos a relevância das histórias em quadrinhos (HQs) como um recurso literário interdisciplinar a fim de facilitar a compreensão de assuntos complexos e abstratos (Melo, 2020) como é o caso dos modelos atômicos. Para isso, percebemos o quanto é atemporal os trabalhos de Mortimer (1995) sobre a percepção do ensino de modelos atômico, a saber:

Os alunos do ensino fundamental e médio costumam chegar às aulas de química trazendo sobre a natureza atômica da matéria idéias bem diferentes daquelas aceitas cientificamente (Mortimer, 1995, p. 01).

Por vezes o próprio livro didático apresenta idéias animistas e/ou substancialistas, sobre o conceito de átomo. Para Chassot (1996), imaginar o átomo, leva a construir modelos, que logicamente caminham a um processo de imaginação que exige transcender as interações mais comuns do cotidiano. No caso do ensino de modelos atômicos é preciso o cuidado neste processo de imaginação, que é particular de cada indivíduo, para não acarretar em obstáculos epistemológicos que levem a uma dificuldade na compreensão de outros conteúdos subsequentes.

A escolha do modelo atômico usado como referência em uma determinada aula de Química ou Física, está em função de novas leituras sobre a matéria ou algum tipo de interação da matéria. A Literatura em aulas de Ciências pode promover a relação entre a Ciência e a imaginação pois, no ato de ler, o estudante projeta seu conhecimento de mundo recombina-o de forma mental e imaginativa (Amarilha, 2013; Guimarães; Pimenta; Massena; 2020).

Assim como um experimento exige condições controladas de temperatura e pressão para alcançar resultados confiáveis, a mediação literária, nas aulas de ciências, necessita ser conduzida por uma profissional específico na área de ciência da natureza de modo a criar um ambiente propício para que os estudantes tracem caminhos imagéticos que dialogam com o saber acadêmico.

O conteúdo de modelos atômicos é componente curricular do 9º ano do ensino fundamental da área de ciências. Nos últimos anos, por não estar presente nas principais avaliações externas, este assunto tem sido tratado de forma superficial e rápida (Silva, 2020). Silva (2020), discute sobre a importância da compreensão deste assunto de nível microscópico e do cuidado ao se preparar um planejamento didático para ensinar aquilo que não pode ser visto.

Para elaboração de um planejamento que contemplasse uma abordagem a se trabalhar com a linguagem em processos de imaginação, recorreremos ao uso de HQs, que é reconhecido pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB), como forma de mediar o

conhecimento. A origem das HQs está intrinsecamente ligada ao entretenimento para os leitores, deste modo, ainda é difícil sua articulação no âmbito acadêmico (Silva, 2020; Melo, 2020).

Entendemos o potencial lúdico que esse material apresenta, pode ser um meio ao qual os estudantes tenham para encontrar menos dificuldades para se concentrarem nas leituras acadêmicas, de modo a facilitar o diálogo entre o ensino e a aprendizagem.

Barroso (2008), discute que diversos fatores dificultam a adoção de metodologias diversificadas em sala de aula, desde questões estruturais da escola até desafios relacionados à indisciplina dos estudantes. Soma-se a isso a formação inicial do professor, que muitas vezes não contempla uma visão crítica e contínua da prática docente. Quando o professor da educação básica não compreende a necessidade de uma formação permanente, tende a limitar suas aulas ao uso tradicional do quadro e do piloto, restringindo as possibilidades pedagógicas.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo, analisar o potencial de um recurso didático em formato de história em quadrinho, desenvolvido especificamente para o ensino dos modelos atômicos.

Metodologia

A pesquisa aqui descrita se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, que segundo Godoy (1995), visa estudar os fenômenos que envolvem os indivíduos e suas relações sociais, desenvolvidas em diversos ambientes. A pesquisa foi desenvolvida no contexto do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência), por duas pibidianas, orientadas pelo supervisor e pela coordenadora de área do programa. O público alvo foram os alunos do primeiro ano do Ensino Médio (EM) do curso técnico de Segurança do trabalho, na cidade de Ilhéus - Bahia.

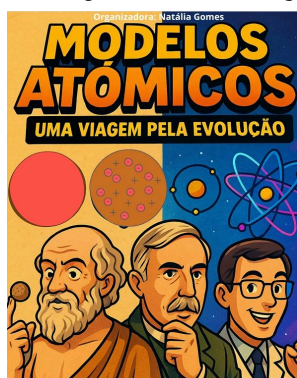
Inicialmente acompanhamos o professor supervisor nas aulas, analisando as principais demandas da turma. A sala dispõe de pouco espaço físico e conta com aproximadamente 30 alunos, com isso pensamos em uma atividade que respeitasse tais implicações.

O desenvolvimento da intervenção foi baseado nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), utilizando quatro aulas, em duas semanas, contando com a participação de 28 estudantes.

Antes de dar início a pesquisa na escola, confeccionamos os materiais a serem utilizados, sendo eles: Um HQ sobre os modelos atômicos, quatro quebra-cabeças e um questionário, sendo avaliado e corrigido antes da aplicação. Na figura 01, pode ser observado

a capa da HQ, tanto para a produção da HQ, quanto para a elaboração dos quebra-cabeças utilizou-se do auxílio da inteligência artificial para a confecção das imagens.

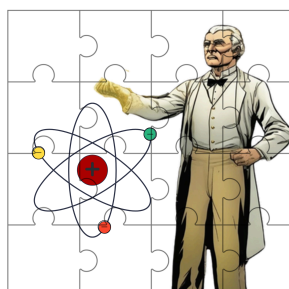
Figura 01 - Capa da história em quadrinho



Fonte: Autores, 2025.

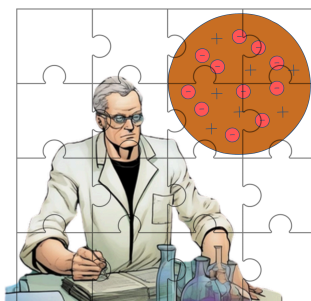
As ilustrações da história em quadrinhos foram produzidas com o auxílio do site da inteligência artificial *AI Comic Factory* e *Canvas*. Já o texto que compõe a narrativa foi elaborado pelas pibidianas, com base em livros didáticos que abordam o conteúdo de modelos atômicos. As figuras 02 e 03 mostram algumas das produções dos quebra-cabeças.

Figura 02- Quebra cabeça. modelo de Rutherford



Fonte: Autores, 2025.

Figura 03- Quebra cabeça modelo de Thomson



Fonte: Autores, 2025.

Para a Problematização Inicial, levamos os estudantes para o pátio da escola, a fim de dinamizar esse momento de leitura, por conta do espaço maior. Conseguimos dividi-los em quatro grupos e o material (HQ) foi distribuído, em seguida realizamos uma leitura

compartilhada com os alunos, dialogamos sobre as concepções de Ciência e explicamos detalhadamente cada um dos quatro modelos abordados.

Na segunda semana, fizemos uma breve revisão do conteúdo, pedindo que eles consultassem o material e levantando questionamentos acerca do conteúdo, relacionando com os elementos químicos do cotidiano e das coisas ao nosso redor, contemplando o segundo momento, a Organização do Conhecimento.

Após essa discussão, foi o momento da Aplicação do Conhecimento, onde distribuimos os quebra-cabeças, cujo objetivo era trabalhar para além do conhecimento científico, a visualização para fixação das representações dos modelos e dos cientistas, a concentração e a atividade colaborativa. Os quebra-cabeças foram montados rapidamente, ocupando um tempo menor do que o planejado, o que acabou sendo interessante, pois deu tempo da resolução do questionário, que tinha seis questões.

O questionário foi utilizado para coleta de dados, a qual foi realizada através da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2016), levando em consideração as produções escritas pelos estudantes.

Resultados e Discussão

A literatura é uma forma de arte, e a articulação entre ciência e arte, se revela como uma estratégia potente para aproximar o conhecimento científico da realidade dos estudantes (Leite; Gatti, 2023). Ressaltamos a necessidade de considerar a cultura lúdica do estudante para uma maior aproximação com a proposta. No entanto, a falta de contato prévio dos estudantes com a literatura, sobretudo histórias em quadrinhos, não deve ser necessariamente um impeditivo para que o professor utilize esse recurso em sala de aula.

Após o processo de categorização, estabeleceu-se a categoria a priori “Articulação entre Ciência e Literatura no processo de aprendizagem”, pois, com as questões objetivas, espera-se que a resposta obtida seja coerente com a discussão que tivemos em aula, assim, com a primeira pergunta buscava entender a compreensão dos estudantes com relação à construção do conhecimento. “Dalton aparece estudando sozinho e refletindo sobre as leis das reações químicas. Como a HQ mostra o processo de construção do conhecimento científico nesse trecho?”

“Pode ilustrar como o conhecimento científico é construído através de observação reflexão e formulação de hipótese” (E3)

“Isso demonstra que a construção dos conhecimentos científicos muitas vezes começa com a curiosidade e a análise crítica de fenômenos observáveis” (E8)

“através da observação experimentação e reflexão, este processo é essencial para o desenvolvimento de teorias e leis” (E10)

Nas falas dos estudantes acima, é possível perceber que a ideia do “fazer ciência” se mostra de forma clara para alguns, quando mencionam desde a observação até o desenvolvimento de teorias e leis, justamente como buscamos abordar no material, ainda que de forma não explícita. Nesse sentido, Silva (2020), evidencia a importância da compreensão dos conceitos a nível microscópico e a cautela no planejamento para ensinar aquilo que não pode ser visto, pois na HQ não vem escrito por exemplo, os métodos da construção do conhecimento científico, justamente por precisarmos que essa interpretação viesse a partir dos entendimentos dos estudantes.

Ainda sobre a mesma pergunta, a fala do E2 chama atenção, pois se trata de um aluno com Transtorno do Espectro Autista. No momento da resolução da atividade, pedimos que fosse individualmente, por mostrar pouca interação, havia uma expectativa maior na sua resposta, sendo ela:

“observação, teoria criando hipóteses” (E2)

É sabido que não podemos afirmar que houve aprendizado, mas ainda assim, o objetivo da pergunta foi atingido, principalmente quando o estudante consulta o material para responder, pois a preocupação quanto aos obstáculos epistemológicos é real, o que não significa que não pode ter ocorrido em outros momentos do desenvolvimento da atividade.

Em contrapartida, para outros, talvez não tenha ficado muito claro ou gerou múltiplas interpretações, mostrando que nem sempre o instrumento ou recurso será eficaz. O E19, por exemplo não fornece resposta, já o E1 responde de modo a não atingir o objetivo da pergunta, sendo ela:

“Mostra que a ciência é criada sozinha” (E1)

Segundo Portilho e Almeida (2008) cada aluno vivencia e participa da aula de forma diferente, e isto depende, entre outras variantes, do que o aluno ouve, relaciona com seu conhecimento prévio e compreende sua capacidade de concentração naquele momento, entre outras coisas. Dessa maneira, uma resposta não satisfatória também é importante para avaliarmos tais problemáticas, sendo estas cruciais tanto para quem ensina quanto para quem aprende, afinal, nesse processo devemos considerar múltiplos fatores.

A segunda pergunta trata-se de uma questão discursiva, buscamos entender se para os alunos a visualização gráfica contribuiu de alguma maneira na compreensão do conteúdo. “Rutherford, no laboratório é mostrado observando partículas que atravessam uma lâmina de ouro, como a imagem ajuda a entender o experimento ? O que você aprendeu com essa representação visual?”

“(…) que o átomo tem um núcleo denso” (E2)

“o experimento ajudou a entender como isso acontece, demonstrando o modelo de partículas, e algumas rebater as partículas, mostrando que existem diferentes partículas, no caso eletrons e protons” (E10)

Percebe-se que os estudantes reconheceram conceitos relevantes, como a noção de núcleo e a interação das partículas subatômicas. Ademais, as respostas foram sinceras e espontâneas, o que representa um ponto positivo para a avaliação do material. Ao mesmo tempo, surgiram críticas construtivas, que apontam para algumas limitações na clareza do recurso, como ocorreu com o estudante E4, o que reforça a necessidade de ajustes didáticos futuros, a saber:

“aprendi um pouco, pois na sala de aula a professora explicando o meu entendimento seria melhor” (E4)

Embora a explicação do conteúdo tenha sido feita, posteriormente a leitura da HQ, o estudante emite sua opinião, que deixa margem para a interpretação de que a utilização do material didático poderia ser ignorada nessa etapa da construção do seu conhecimento, havendo novamente uma concordância com Portilho e Almeida (2008) quando afirmam que “a recepção por parte dos alunos não é padronizada”.

Por mais que se trate de um material que foge aos modelos tradicionais de ensino, haverá sempre estudantes que não serão atravessados pela proposta, não enxergando tanta relevância para sua aprendizagem, evidenciando a diversidade de percepções em sala de aula.

No terceiro item do questionário dispomos os cientistas em diferentes cenários, a fim de compreender as formas de desenvolver ciência, a saber: “O HQ apresenta os cientista em contextos diferentes: uns refletindo, outros experimentando. O que isso mostra sobre as diferentes formas de se fazer ciência? Você se identifica com alguma delas?” Para essa questão, um apontamento de uma estudante nos chama muita atenção, especialmente por se tratar de uma mulher negra:

“Não, porque na HQ não mostra nenhuma mulher negra, apenas homens brancos e nenhuma mulher” (E20)

Aqui, percebemos que a compreensão da estudante ultrapassou o conhecimento químico discutido, indo para uma questão social, por falta de representatividade, visto que naquela época não existia espaço para mulheres e com relação às teorias atômicas não se é conhecido nenhuma contribuição de cientistas negros, o que nos faz concordar com Costa e Massena (2022, p.78) quando mencionam que “a educação em ciências tem sua história

vinculada ao um conhecimento que não abrangia o acesso das classes menos favorecidas”, o que naquela época se abrangia a essas classe mulheres e negros, limitando a ciência à classes dominantes.

Outros apontamentos interessantes surgem a partir da terceira pergunta, “O HQ apresenta os cientista em contextos diferentes: uns refletindo, outros experimentando. O que isso mostra sobre as diferentes formas de se fazer ciência? Você se identifica com alguma delas?” , E22 diz que:

“(…) nenhuma ideia anula outra ideia, de um outro cientista, mas eu não me identifico com nenhuma” (E22)

A ideia das contribuições dos diversos cientistas para a evolução dos modelos atômicos é evidenciada na fala do estudante, o que também foi discutido em sala, porém, o que chama atenção é essa falta de identificação com as concepções do fazer ciência, talvez também por falta de representatividade ou de aproximação, visto que ainda se encontra no primeiro ano do Ensino Médio.

O E27 faz traz uma contribuição pertinente quando afirma que:

“tanto a teoria quanto a prática são essenciais para o avanço do conhecimento científico.” (E27)

Diante do exposto, a premissa da teoria no desenvolvimento científico desmistifica um pouco daquela ideia do cientista em um laboratório, fazendo experimentos quantitativos. Ao aproximar as linguagens científica e literária, é também uma forma de não restringir o conhecimento científico somente a quem pertence a área, pois, a literatura permite a flexibilidade na escrita e na imaginação. Segundo Galvão (2006), são raros os cientistas que usam uma linguagem acessível, por receio de, ao simplificar, desvirtuar a própria ciência, sendo esta uma preocupação na articulação do material.

Assim, ao questionarmos sobre “A fantasia foi usada para tornar a história mais envolvente. Como o uso desse recurso ajudou (ou dificultou) a sua compreensão dos modelos atômicos?” Alguns alunos refletiram de forma superficial, enquanto outros, de forma mais prolixa. Vejamos nos apontamentos de alguns estudantes:

“ajudou-me a entender melhor sobre os modelos atômicos, com tirinhas explicando com um vocabulário menos formal” (E1)

“torna os conceitos mais acessíveis e interessantes, facilitando a compreensão dos modelos atômicos” (E3)

“ajudou um pouco” (E9)

“mais fácil de entender os modelos atômicos de forma mais explicativa. A que mais me ajudou a entender foi a representação do modelo de Bohr, pois ele explica que cada salto de elétron deixa um rastro de luz”(E10)

Nesta categoria, apareceu de forma recorrente as contribuições da HQ, porém, para não sermos tendenciosos, vamos avaliar também outras compreensões, salientando que nem todos os estudantes fazem apontamentos coerentes, o que nos faz refletir que o instrumento pode sim trazer colaborações significativas, mas é preciso considerar para além do planejamento, o desenvolvimento, quando por exemplo, um estudante reporta:

“atrapalhou por conta do barulho do local onde estávamos. e por isso não consegui entender por inteiro” (E9)

A fala desse estudante já era posta por Barroso (2008), quando expõe que para explorar as metodologias diversificadas é preciso considerar também as questões estruturais, somando esse, um ponto negativo no desenvolvimento da atividade, havendo concordância total com o estudante, dessa maneira, talvez, se a atividade tivesse sido desenvolvida na própria sala de aula, teria sido mais exitosa e a compreensão dos conceitos químicos estariam mais claro nas respostas dos estudantes, que ainda assim, se mostram satisfatórias quanto ao objetivo do trabalho.

Diante dos resultados, é possível coadunar com Garcia (p. 32, 2008) quando afirma que “Ciência e literatura, apesar de terem linguagens específicas e métodos próprios, podem ficar valorizadas quando postas em interação, proporcionando diferentes leituras e novas perspectivas”, pois a articulação entre essas áreas amplia a compreensão dos fenômenos, estimula o pensamento crítico e favorece a construção de saberes de forma mais integrada e contextualizada.

Conclusão

Concluimos, portanto, que as histórias em quadrinhos tem o potencial de aproximar o conhecimento científico da realidade dos estudantes, nem sempre o recurso atinge o mesmo nível de efetividade para todos, assim como demais instrumentos e metodologias em sala de aula. Diferenças na interpretação, ausência de representatividade e fatores externos, como ruídos no ambiente, interferiram na experiência, revelando que a simples adoção de uma metodologia inovadora não garante, por si só, a compreensão plena dos conceitos.

Essas limitações ressaltam que o sucesso de estratégias que integram ciência e arte depende não apenas da qualidade do material, mas também do planejamento cuidadoso, da adaptação às necessidades dos estudantes e da atenção às condições estruturais. Dessa forma, a proposta se mostra promissora, mas exige ajustes constantes e sensibilidade pedagógica para que possa realmente democratizar e ampliar o acesso ao conhecimento científico, principalmente na fase do Ensino Médio.

Referências

AMARILHA, M. (Ed.). *Alice que não foi ao País das Maravilhas: educar para ler ficção na escola*. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

CHASSOT, A. I. Sobre prováveis modelos atômicos. *Química Nova na Escola*, n. 3, maio 1996.

COSTA, J. C.; MASSENA, E. P. Uma revisão sobre a educação prisional no Brasil: O que (não) há sobre o ensino de Ciências. *Revista Temas em Educação*, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 77-94, 2022. DOI: 10.22478/ufpb.2359-7003.2022v31n1.62093. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/62093>. Acesso em: 28 jun. 2024.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FILHO, M. M. F. C.; CHAVES, S. M. L. F. A ciência positivista: o mundo ordenado. *Iniciação Científica Cesumar*, v. 2, n. 2, p. 69-75, 2000.

FLÔR, C. C.; CASSIANI, S. O que dizem os estudos da linguagem na educação científica? *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 67-86, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4197>. Acesso em: 20 jul. 2025.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2025.

GUIMARÃES, T. S.; PIMENTA, S. S.; MASSENA, E. P. Cacau: articulação entre ensino de química e literatura regional na produção de um cenário integrador. *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*, v. 1, n. 1, p. e012005, 2020.

LEITE, M. R. V.; GATTI, S. R. T. Arte e ciência na formação de professores: um levantamento em revistas e eventos da área de ensino de ciências (2001-2021). *Educação: Teoria e Prática*, Rio Claro, São Paulo, v. 33, n. 66, e40, 2023. eISSN 1981-8106.

MELO, J. S. D. *Guia de histórias em quadrinhos: ferramenta para professores de Ciências e Biologia?* 2020. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. 3. ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2016.

MORTIMER, E. F. Concepções atomistas dos estudantes. *Química Nova na Escola*, n. 1, maio 1995.

MARQUES, N. L. R. *3 DCE - Momentos Pedagógicos*. Disponível em: <https://nelsonreyes.com.br/3-DCE-MOMENTOS%20PEDAG%3%93GICOS.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2025.

PESSOA, Fernando. *O guardador de rebanhos*. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

PORTILHO, E. M. L.; ALMEIDA, S. D. C. D. Avaliando a aprendizagem e o ensino com pesquisa no Ensino Médio. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 60, p. 469-488, jul./set. 2008. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ensaio/v16n60/v16n60a09.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2025.

SILVA, J. A. Química em quadrinhos: a evolução dos modelos atômicos um guia pedagógico. 2020. 152 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino em Educação Básica). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/584816/2/Produto_vers%C3%A3o%20final.pdf. Acesso em: 28 jul. 2025.

SILOCHI, J. Aproximações entre literatura e ciências: um estudo sobre os motivos para utilizar textos literários no ensino de ciências. 2014. 260f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.