



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

FERNANDA GUIMARÃES MACHADO

MODELOS ATÔMICOS NO CONTEXTO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

TERESINA
2025

FERNANDA GUIMARÃES MACHADO

MODELOS ATÔMICOS NO CONTEXTO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Claudia Maria Lima da Costa.

TERESINA
2025

MODELOS ATÔMICOS NO CONTEXTO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Fernanda Guimarães Machado¹
Claudia maria Lima da Costa²

RESUMO

Os modelos atômicos constituem um dos pilares para a compreensão da estrutura da matéria e dos fenômenos químicos, sendo importantes para a formação científica e cidadã dos estudantes. Para a assimilação desse tema, considerado abstrato, convém adotar estratégias de ensino mais atrativas e eficazes. Neste cenário, as histórias em quadrinhos emergem como recurso didático-pedagógico capaz de integrar elementos visuais e narrativos que favorecem o engajamento e o protagonismo discente. Assim, este estudo objetivou a análise da utilização das histórias em quadrinhos como ferramenta metodológica para o ensino e aprendizagem dos modelos atômicos. O estudo caracterizou-se como qualitativo, de natureza exploratória, com base em revisão bibliográfica. A análise dos dados foi conduzida a partir do método hermenêutico-dialético. Constatou-se que as HQs, quando aplicadas com intencionalidade pedagógica, contribuem significativamente para a aprendizagem dos modelos atômicos, promovendo uma compreensão mais concreta, lúdica e significativa dos conteúdos. Além disso, favorecem o desenvolvimento da criticidade, criatividade e autonomia dos alunos. Conclui-se que as histórias em quadrinhos, aliadas a um planejamento teórico-metodológico, favorecem práticas docentes mais dinâmicas e inclusivas. Reforça-se, portanto, a necessidade de ampliar estudos que investiguem sua aplicação em diferentes contextos escolares, com vistas a sua otimização como técnica e método para o ensino de Ciências.

Palavras-chave: ciências; modelos atômicos; histórias em quadrinhos.

ABSTRACT

Atomic models are one of the pillars for understanding the structure of matter and chemical phenomena and are important for students' scientific and civic education. To assimilate this topic, which is considered abstract, more attractive and effective teaching strategies are needed. In this scenario, comic books emerge as a didactic-pedagogical resource capable of integrating visual and narrative elements that favor student engagement and protagonism. Thus, this study aimed to analyze the use of comic books as a methodological tool for teaching and learning atomic models. The study was characterized as qualitative, exploratory in nature, based on a bibliographic review. Data analysis was conducted using the hermeneutic-dialectical method. It was found that comic books, when applied with pedagogical intention, contribute significantly to the learning of atomic models, promoting a more concrete, playful and meaningful understanding of the content. In addition, they favor the development of students' critical thinking, creativity and autonomy. It is concluded that comic books, combined with theoretical-methodological planning, favor more dynamic and inclusive teaching practices. Therefore, the need to expand studies that investigate their application in different school contexts is reinforced, with a view to optimizing them as a technique and method for teaching Science.

Keywords: science; atomic models; comic books.

Data de aprovação: 07/07/2025

¹ Graduanda da licenciatura plena em Química – IFPI. E-mail: catce.2020111lqui0173@aluno.ifpi.edu.br

² Profa. IFPI. Campus Teresina Central. E-mail: claudialima@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

As Ciências da Natureza configuram-se como campo do conhecimento que está intimamente ligado aos fenômenos humanos. Tendo “[...] um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico [...]” (Brasil, 2018, p. 321). Importante, pois, tanto para o campo científico quanto para a compreensão de fenômenos sociais, visto que a correlação desses aspectos pretende explicar e interferir sobre e na existência humana.

As Ciências da Natureza reúnem condições intencionais de organização curricular de conteúdos com possibilidades de construção de competências e habilidades por parte dos alunos (Brasil, 2002). Desse modo, a educação escolar possibilita o desenvolvimento de capacidades cognitivas e sociais presentes no currículo do ensino das ciências, o que faz dela, lugar propício de discussão e apropriação de novos conhecimentos.

A organização do currículo da educação brasileira está prevista na Lei n. 9.394/96. Em que o modelo de organização de conteúdo e unidades visa a construção de competências e habilidades das diversas áreas do conhecimento. Essa sistematização segue as prerrogativas de que o Estado brasileiro em regime de colaboração “[...] nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum” (Brasil, 1996, p. 4).

Em se tratando do currículo para a educação básica contou-se com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais que visavam oferecer suporte para os educadores quanto ao desenvolvimento das práticas de ensino de uma forma eficaz pois contribuíram “[...] para o planejamento de seu trabalho e para o projeto pedagógico da sua equipe escolar e do sistema de ensino do qual faziam parte [...]” (Brasil, 2002, p. 19). Sendo os conteúdos estruturados em quatro áreas principais chamadas de eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade, considerando conceitos, procedimentos e atitudes que propunham o ensino desses temas no ensino fundamental.

Já a Base Nacional Comum Curricular configura-se desde o ano de 2017 como um importante documento legal e pedagógico que rege as áreas do conhecimento para o ensino fundamental. “[...] É um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas modalidades da educação básica (Brasil, 2018, p. 9). Neste sentido, tem-se o ensino fundamental organizado em cinco áreas do conhecimento sendo elas: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso.

No contexto do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza, conforme delineada pela Base Nacional Comum Curricular, desempenha um papel relevante ao fornecer aos estudantes as bases para a compreensão do mundo natural que os cerca. Nessa perspectiva, a BNCC corrobora ao afirmar que “[...] é preciso assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos [...]” (Brasil, 2018, p. 323). Assim, ao conectar os conhecimentos científicos às questões do cotidiano, essa área propicia aos estudantes a oportunidade de desenvolver um olhar analítico sobre as interações naturais, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e informados sobre os processos que regem o mundo físico e biológico.

Dentro da área de Ciências da Natureza, a Base Nacional Comum Curricular apresenta o conteúdo modelos atômicos como parte do currículo no Ensino Fundamental uma vez que a competência explorada nesse contexto envolve a compreensão das características e propriedades dos átomos e suas interações, bem como a capacidade de analisar as diferentes concepções históricas sobre a estrutura atômica (Brasil, 2018).

A habilidade relacionada a esse conteúdo atém-se a “Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer

sua evolução histórica” (Brasil, 2018, p. 353). Com isso, os discentes, ao final do ensino fundamental, devem ser capazes de reconhecer os avanços históricos nos modelos atômicos, compreender a estrutura básica do átomo, reconhecer a organização da tabela periódica e usar esse conhecimento para explicar e prever fenômenos químicos e físicos que envolvam átomos e elementos químicos (Brasil, 2018).

Os modelos atômicos são representações teóricas que tentam descrever a estrutura e o comportamento dos átomos, a unidade fundamental da matéria, baseados em experimentos, observações e teoria científica e passaram por muitas transformações ao longo da história (Russell, 1994).

O modelo atômico de Dalton, proposto por John Dalton no século XIX, postula que os átomos são partículas indivisíveis e que diferentes elementos químicos são compostos por átomos com massas e propriedades distintas. Russell (1994, p. 230) corrobora ao afirmar que “[...] os átomos são permanentes e indivisíveis; não podem ser criados nem destruídos [...]”. Esse modelo inicial estabeleceu a ideia de que os átomos são os blocos de construção da matéria e que as reações químicas ocorrem por meio da combinação e rearranjo dessas partículas.

Com o passar do tempo, novas descobertas e experimentos levaram ao desenvolvimento de modelos mais sofisticados, como o modelo de Thomson, que descreve os átomos como esferas positivas com elétrons negativos dispersos. Ou seja, “[...] em 1898, Thomson sugeriu que um átomo poderia ser uma esfera carregada positivamente na qual alguns elétrons estão incrustados, e apontou que isto levaria a uma fácil remoção de elétrons dos átomos [...]” (Russell, 1994, p. 236).

Com o avanço da ciência surgiu o modelo de Rutherford, que propôs a existência de um núcleo atômico positivo rodeado por elétrons em órbita. Russell reforça afirmando que “[...] o modelo de Rutherford representa o átomo consistindo em um pequeno núcleo rodeado por um grande volume no qual os elétrons estão distribuídos [...]” (Russell, 1994, p. 239). Posteriormente, o modelo de Bohr introduziu a ideia de que os elétrons ocupam níveis de energia quantizados ao redor do núcleo. Casotti (2018, p. 27) afirma que “de modo geral, Bohr propôs que um átomo teria níveis quantizados de energia para os elétrons [...]”. Portanto, a compreensão dos conceitos dos modelos atômicos é essencial para o entendimento da estrutura da matéria e os processos químicos e físicos que ocorrem no mundo ao redor.

A Base Nacional Comum Curricular aborda o conteúdo Modelos Atômicos com outra nomenclatura que se chama Estrutura Atômica, esse conteúdo faz parte do eixo temático “Matéria e Energia”, que visa desenvolver nos alunos habilidades e competências para “[...] identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica [...]” (Brasil, 2018, p. 353). Com isso, a BNCC propõe aos alunos uma visão abrangente e contextualizada dos modelos atômicos, permitindo que compreendam a evolução do conhecimento científico, bem como sua relevância para a compreensão do mundo material.

Recomenda, ainda, que os alunos desenvolvam habilidades de pesquisa, argumentação e interpretação desses modelos para entender os diferentes modelos atômicos ao longo da história e as evidências científicas por trás deles. Além disso, incentiva a análise crítica dos modelos, levando em conta as limitações dos modelos e os avanços científicos posteriores (Brasil, 2018). Diante disso, todos esses aspectos contribuem fortemente para o desenvolvimento de cidadãos críticos/propositivos que podem entender e aplicar conceitos científicos em seu contexto atual.

Deste modo, o contexto do ensino fundamental é propício para tal discussão. Contudo, este assunto parece encontrar problemas quanto à abstração dos conteúdos, motivo pelo qual o uso de ferramentas que auxiliem na compreensão desse tema pode otimizar processos de ensino e aprendizagem.

Por vezes o ensino dessa disciplina é descontextualizado, centrado exclusivamente no professor, gerando assim, uma percepção de que Ciências é uma disciplina abstrata e de difícil compreensão; ou seja, “[...] a despeito de sua importância, do interesse que possa despertar e da variedade de temas que envolve, o ensino de Ciências Naturais tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível [...]” (Brasil, 1998, p. 26). Nesse contexto, é de extrema importância repensar a abordagem a ser utilizada nas aulas de Ciências, buscando promover a participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Na esteira do que vem sendo afirmado, as histórias em quadrinhos podem ajudar, como ferramenta de ensino ativo, na compreensão sobre a função técnica e social dos modelos atômicos.

As origens das histórias em quadrinhos remontam a tempos antigos, onde formas primitivas de narrativas visuais eram encontradas em pinturas rupestres e relevos em diferentes civilizações (Casotti, 2018). Silva (2020, p. 31) afirma que “[...] os primeiros registros de quadrinhos são as imagens gráficas em sequência nas cavernas pré-históricas que retratavam representações de animais selvagens do universo primitivo [...]”. E como se conhece hoje, as histórias em quadrinhos modernas têm suas raízes no século XIX, quando a imprensa e a popularização da técnica de impressão permitiram a produção em massa de publicações ilustradas (Silva, 2020).

As histórias em quadrinhos evoluíram significativamente, expandindo-se para diferentes gêneros, estilos artísticos e temáticas. Ou seja, “[...] as HQs de hoje são resultado de uma longa evolução, a imagem permaneceu presente, mas adaptou-se ao texto [...]” (Silva, 2020, p. 32). Com isso, podem ser encontradas em revistas, jornais, álbuns e em formatos digitais, tornando-se uma forma popular de expressão artística, entretenimento e até mesmo de veiculação de mensagens educativas e sociais (Silva, 2020).

Casotti (2018, p. 13) afirma que “[...] os quadrinhos têm essa arte da ludicidade, essa magia de ‘tirar as pessoas do chão’, dando asas para a imaginação, envolvendo, transformando, convencendo, seduzindo e informando [...]”. Em suma, as histórias em quadrinhos são uma forma de narrativa visual que utiliza imagens e texto para contar histórias; sendo um meio de comunicação que combina imagens sequenciais e texto para contar uma história ou transmitir uma mensagem. Os elementos visuais, como desenhos, cores e diagramação, são fundamentais para transmitir a narrativa e criar atmosferas emocionais (Silva, 2020).

Nas histórias em quadrinhos, os elementos precisam ser expressos de forma sucinta e de maneira precisa, organizados em quadros ou painéis nos quais são representados cenas e diálogos, o que confere às histórias em quadrinhos as condições didático-pedagógicas de ensino e da aprendizagem (Casotti, 2018).

Silva (2020, p. 38) afirma que “os Parâmetros Curriculares Nacionais, no segmento de 5ª a 8ª séries, na área de Artes, destacam a necessidade de o aluno ser competente na leitura de HQs e outras formas visuais [...]”. Diante disso, as histórias em quadrinhos podem ser exploradas como ferramentas para desenvolver habilidades de leitura, interpretação, escrita, pensamento crítico e criatividade.

As histórias em quadrinhos têm sido amplamente utilizadas como recursos didáticos no contexto educacional. Casotti (2018, p. 15) corrobora ao afirmar que “[...] as HQs nos dão a possibilidade de romper com o tradicional, a forma como foi abordada para o ensino de Ciências, pode ser de grande valia na construção do conhecimento do estudante [...]”. Elas oferecem uma abordagem lúdica e atrativa para o ensino, engajando os estudantes e estimulando sua participação ativa no processo de aprendizagem.

As histórias em quadrinhos podem abordar uma ampla gama de temas, permitindo que sejam utilizadas em diferentes disciplinas e contextos educacionais. Casotti (2018, p. 15) afirma que:

HQs podem fazer muita diferença no aprendizado, pois se tornam envolventes e os alunos sujeitos investigadores já que a elaboração e interpretação dos códigos da HQ

exigem do leitor grande capacidade de análise, síntese, classificação, decisão e imaginação.

Além disso, a combinação de imagens e texto proporciona uma linguagem visual acessível, que facilita a compreensão e a retenção do conteúdo, especialmente para alunos com diferentes estilos de aprendizagem. Ou seja, “[...] as HQs constituem um gênero capaz de incentivar os estudantes a lerem, tendo, desta forma, um grande potencial na área de ensino [...]” (Silva, 2020, p. 38). Dessa forma, as histórias em quadrinhos proporcionam uma abordagem lúdica e criativa ao ensino, estimulando o engajamento dos alunos e enriquecendo sua experiência de aprendizagem.

Diante disso, para este estudo partiu-se do problema de pesquisa: como as histórias em quadrinhos influenciam o ensino e aprendizagem dos modelos atômicos nos anos finais do ensino fundamental? Como resposta prévia partiu-se da hipótese de que as histórias em quadrinhos facilitam o ensino e aprendizagem do assunto modelos atômicos, tendo em vista que este recurso aguça o lúdico, organiza as ideias de forma prazerosa, auxilia a compreensão do conteúdo, estrutura e funcionamento dos modelos atômicos possibilitando ao aluno a compreensão e a reflexão crítico-propositiva do contexto natural e social.

Para a consecução dos estudos elencou-se como objetivo: analisar a exequibilidade das histórias em quadrinhos para o ensino e aprendizagem do conteúdo modelos atômicos em trabalhos bibliográficos.

O meu interesse pela temática em foco deveu-se à minha experiência como professora estagiária do ensino de química, em escola pública, onde pude observar a dificuldade de parte dos alunos em compreender o assunto modelos atômicos exclusivamente com a utilização de livros didáticos, exposições dialogadas, listas de exercícios e correção da lousa. Diante disso, ocorreu-me ver em trabalhos já produzidos outras possibilidades de ensinar conteúdos de química.

Deparei-me com trabalhos realizados com a utilização de histórias em quadrinhos. As histórias em quadrinhos têm destaque especial na literatura visto que podem promover a aprendizagem de forma lúdica e intencional. Daí surgiu o interesse de realizar um trabalho científico em que fosse possível a verificação de trabalhos realizados com o conteúdo modelos atômicos envolvendo as histórias em quadrinhos como estratégia de ensino e aprendizagem. Motivo pelo qual a presente proposta de pesquisa buscou o aprofundamento de estudos teóricos e práticos do ensino e aprendizagem do conteúdo modelos atômicos com o uso de histórias em quadrinhos.

Para situar o objeto de pesquisa no mundo acadêmico acessou-se a Base Institucional Acadêmica – BIA do Instituto Federal do Piauí com o seguinte descritor “Histórias em Quadrinhos”. Foram encontrados 8 (oito) trabalhos, mas apenas três trouxeram no título o descritor acima dentro de uma outra perspectiva: “Histórias em quadrinhos como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de química a partir da temática polímeros” (Machado, 2021). “A História de Newton em quadrinhos: uma abordagem histórica e científica como ferramenta suporte para leitores no ensino fundamental” (Costa, 2014), “O uso do personagem de história em quadrinho Super Choque como ferramenta de ensino para conteúdos de biologia e física no ensino médio” (Pires, 2022).

Para o descritor, “Modelos Atômicos” foram encontrados 5 (cinco) trabalhos, mas apenas dois trouxeram no título o descrito acima citado: “Sequência didática no ensino de Química: uma análise sobre os modelos atômicos a partir de uma revisão de literatura” (Carvalho, 2022), “A abordagem dos modelos atômicos em turmas de Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI” (Santos, 2019).

Com os trabalhos já produzidos, o presente projeto guarda em comum o assunto teórico qual seja, modelos atômicos e o recurso pedagógico utilizado que é as histórias em quadrinhos.

Com as considerações finais espera-se contribuir com as discussões teórico-metodológicas do assunto modelos atômicos no contexto das disciplinas de Ciências e Química. Bem como que outros alunos (pesquisadores) possam partir dos dados produzidos pelo estudo para aprofundar, refutar ou suscitar novos questionamentos sobre o objeto de estudo.

2 MÉTODO DE PESQUISA

A natureza da pesquisa configurou-se como qualitativa por pretender o entendimento das razões e motivações subjacentes aos fenômenos, oferecendo *insights* mais analíticos, com compreensão mais completa dos tópicos estudados (Denzin; Lincoln, 2011).

O propósito geral do estudo caracterizou-se como pesquisa exploratória por possibilitar o aprimoramento de ideias, a familiarização com o fenômeno ou conceito que está sendo investigado, de modo a otimizar a cientificidade do problema na medida em que hipóteses podem ser confirmadas ou refutadas (Yin, 2010).

Quanto ao procedimento técnico, este estudo caracterizou-se como Pesquisa bibliográfica. Marconi e Lakatos (2017, p. 33), afirmam que a pesquisa bibliográfica: “[...] é um tipo específico de produção científica [...] com base em textos, como livros, artigos científicos, ensaios críticos, dicionários, enciclopédias, jornais, revistas, resenhas, resumos” [...], a partir dos quais procura-se estabelecer aproximações, confrontos, comparações ou mesmo negações o que faz da Pesquisa bibliográfica oportunidade científica de reavaliar sob outros olhares os resultados já produzidos e realizar novas discussões ou aprofundar as que foram feitas. Para a consecução da pesquisa bibliográfica partiu-se dos oito passos sugeridos por Marconi e Lakatos (2017, p. 33): “escolha do tema; elaboração do plano de trabalho; identificação; localização; compilação; fichamento; análise e interpretação e redação”.

Para a seleção dos trabalhos acessou-se o Catálogo de Teses e Dissertações com os seguintes descritores *histórias em quadrinhos + modelos atômicos* obtendo-se cinco (5) trabalhos produzidos em 2005, 2018, 2020 e 2023, tendo-se optado apenas por dois trabalhos considerando-se os critérios de: tempo e trabalhos que contivessem no título os descritores de busca utilizado, chegando-se aos seguintes dados:

Quadro 1: Histórias em quadrinhos como recurso didático para aulas de ciências do 9º ano do ensino fundamental

Autor/ano	Camêlo, Andressa Maria Tavares /2023
Tipo de trabalho	Dissertação
Recurso	Criação de uma história em quadrinhos sobre modelos atômicos a partir da plataforma Canva
Conteúdo	Modelos Atômicos
Síntese:	Objetivou explorar o uso de HQs como ferramenta para o ensino de Ciências, incentivando o letramento científico com contextualização dos conceitos de ciência e avaliação da aceitação do uso de HQs em sala de aula. A pesquisa empregou métodos qualitativos e quantitativos, utilizando questionários pré e pós-aplicação do recurso didático. Foram coletados dados sobre a percepção dos alunos em relação à disciplina de Ciências, bem como sobre o conteúdo de “Modelos Atômicos”. O método permitiu uma análise abrangente tanto dos fenômenos observados quanto dos participantes da pesquisa. Os dados indicaram que o uso das HQs ajudou a contextualização dos conceitos científicos e aumentou o interesse dos estudantes pela disciplina. O questionário aplicado antes da utilização da HQ revelou que menos de 50% dos alunos compreendiam os conceitos de modelos

	atômicos, devido à abstração do tema e à limitação dos recursos didáticos tradicionais, como o livro didático. Após a aplicação da HQ, houve uma melhora na compreensão dos estudantes sobre os conceitos abordados. O estudo concluiu que as histórias em quadrinhos são um recurso potencializador para o ensino de Ciências, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada e efetiva. Como produto educacional, foi criado um tutorial para elaboração de HQs utilizando-se o Canva, com o intuito de incentivar outros professores a aplicarem essa abordagem em suas aulas.

Fonte: Autoras, 2025

Quadro 2: A construção de histórias em quadrinhos na evolução dos modelos atômicos: uma proposta de aprendizagem significativa

Autor/ano	Silva, Josineide Alves da /2020
Tipo de trabalho	Dissertação
Recurso	Histórias em Quadrinhos
Conteúdo	Modelos Atômicos
Síntese:	Objetivou a aplicação e avaliação do uso de histórias em quadrinhos (HQs) como recurso didático para o ensino da evolução dos modelos atômicos, promovendo-se uma aprendizagem significativa, baseada na teoria de David Ausubel. A pesquisa foi realizada com turmas de 9º ano, e partiu-se da metodologia qualitativa, com o uso de mapas mentais para o levantamento do conhecimento prévio e posterior dos alunos sobre o tema, comparando os resultados antes e depois das atividades envolvendo HQs. O processo de criação das HQs foi feito coletivamente entre alunos e professor, resultando em um ambiente colaborativo e interativo. A autora defendeu que as HQs, por seu caráter visual e narrativo, podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais atraente e acessível aos estudantes. Ao incorporar elementos lúdicos, as HQs ajudam a criar uma conexão emocional com o conteúdo, o que pode melhorar o engajamento e a retenção dos conhecimentos. Os resultados indicaram que as HQs podem ser um instrumento eficaz no ensino de Química, especialmente na introdução de temas complexos como a evolução dos modelos atômicos. Ao transformar conteúdos abstratos em narrativas visuais, as HQs facilitam a compreensão e promovem um maior interesse pelo aprendizado científico.

Fonte: Autoras, 2025

As pesquisas conduzidas por Camêlo (2023) e Silva (2020) exploraram a utilização de histórias em quadrinhos (HQs) como um recurso pedagógico para o ensino e aprendizagem de ciências, focando especialmente no nível fundamental e no ensino acerca dos modelos atômicos. Ambos os trabalhos salientam a capacidade das HQs de fomentar uma aprendizagem mais relevante e contextualizada, ao apresentar conceitos complexos de forma clara e atrativa, através de um formato visual, dinâmico e cativante. As HQs capturaram a atenção dos estudantes, facilitando a compreensão de assuntos abstratos, como a estrutura atômica e suas múltiplas representações teóricas.

Para a análise dos dados produzidos utilizou-se o método hermenêutico-dialético proposto por Minayo (2015) que consiste na organização dos dados, no caso, a captação dos

trabalhos a serem analisados; classificação dos dados, qual seja, o conjunto de informações presentes nos trabalhos escolhidos que respondem a pergunta da pesquisa; e a análise final, em que se buscou responder o objetivo do estudo proposto ancorado em bases teóricas previamente escolhidas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Histórias em quadrinhos como recurso didático para aulas de ciências do 9º ano do ensino fundamental

Camêlo (2023) discute o ensino de Ciências especificamente o conteúdo modelos atômicos, focando na elaboração de estratégias pedagógicas que tornam a aprendizagem mais atrativa e acessível aos alunos. Considera que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), destaca a relevância de estimular a curiosidade dos estudantes em relação ao ambiente natural e aos objetos ao seu redor. Acredita ser fundamental que o ensino de Ciências esteja vinculado ao cotidiano dos alunos, promovendo o letramento científico e favorecendo a compreensão de fenômenos tanto naturais quanto científicos.

A discussão que Camêlo (2023) fez sobre as histórias em quadrinhos partiu da exploração de como surgiu as HQs³ e a sua evolução ao longo do tempo, destacando sua importância como meio de comunicação; enfatizando que as histórias em quadrinhos estão diretamente ligadas à história, pois seu principal recurso, o desenho, foi uma das primeiras formas de comunicação usadas pelas pessoas; com o tempo, os quadrinhos passaram por mudanças significativas ao longo do século XX, incluindo o advento de tiras digitais e a popularização das HQs na internet como uma forma de comunicação e lazer.

Apoiou-se em Vergueiro (2018) para afirmar que com o surgimento de novos meios de comunicação e entretenimento, mais variados e sofisticados, ao contrário do que se esperava, não levou ao fim dos quadrinhos. Pelo contrário, permitiu que eles se expandissem para novos cenários e ultrapassasse fronteiras antes inimagináveis.

A aceitação das histórias em quadrinhos (HQs) no cenário educacional, especialmente no que se refere ao ensino de Ciências foi inicialmente desfavorável, predominantemente nas décadas de 1950, quando houve críticas de que as HQs poderiam prejudicar crianças e adolescentes para uma visão mais favorável, a partir dos anos 1970, com o auxílio de educadores e psicólogos (Camêlo, 2020).

A promoção do letramento científico através das histórias em quadrinhos é uma abordagem eficaz de aproximação dos alunos de conceitos científicos, sobretudo aqueles considerados mais complexos ou desafiadores. A linguagem clara, acompanhada de ilustrações e recursos visuais que facilitam a compreensão, tornam o aprendizado mais interativo e envolvente. Ademais, as narrativas contribuem para o estabelecimento de relação mais significativa entre o conteúdo científico e a vida cotidiana dos estudantes, estimulando-se o interesse e tornando o processo de aprendizagem mais agradável (Camêlo, 2020).

O uso das histórias em quadrinhos apresenta-se como um recurso valioso para apresentação e discussão de conceitos científicos. Conteúdos, que muitas vezes são considerados difíceis de se ensinar e aprender, ganham uma abordagem mais acessível por meio de uma linguagem leve e humorada, enriquecida com ilustrações e elementos gráficos, tornando a leitura mais agradável e significativa (Camêlo, 2020).

A necessidade de estratégias de ensino de ciências, que valorizem a curiosidade e a criatividade dos estudantes deve ir além da simples transmissão de informações; bem como a utilização por parte do professor de uma variedade de metodologias que incentivem a

³ Histórias em quadrinhos

participação dos alunos e tornem o aprendizado mais interessante e significativo, pode culminar com o desenvolvimento cognitivo e social dos estudantes no ensino fundamental (Camêlo, 2023).

Nos anos finais do ensino fundamental os alunos terão o primeiro contato com os conceitos científicos das Ciências Naturais e esse primeiro contato precisa ser de uma forma interessante para os estudantes; uma vez que a área de Ciências da Natureza, integra diversos campos do conhecimento, o que garante aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à vasta gama de saberes científicos acumulados ao longo da história. Além disso, é fundamental a promoção de uma aproximação gradual dos principais processos, práticas e métodos da investigação científica (Camêlo, 2023).

As principais dificuldades na prática pedagógica do ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, em torno de 25%, relacionam-se com a ausência de recursos didáticos apropriados para os procedimentos didático-pedagógicos. Muitos docentes ainda se restringem à linearidade dos livros didáticos, tratando-os como se fossem o único recurso viável para a condução das aulas de Ciências. Essa situação evidencia uma limitação na diversificação das estratégias de ensino, como o uso de tecnologias, experimentos práticos e materiais interativos, o que tornaria o aprendizado mais dinâmico e envolvente. A dependência exclusiva dos livros didáticos pode limitar a capacidade de atender às variadas necessidades de aprendizado dos alunos, dificultando a abordagem de assuntos complexos de uma forma mais prática e acessível (Camêlo, 2023).

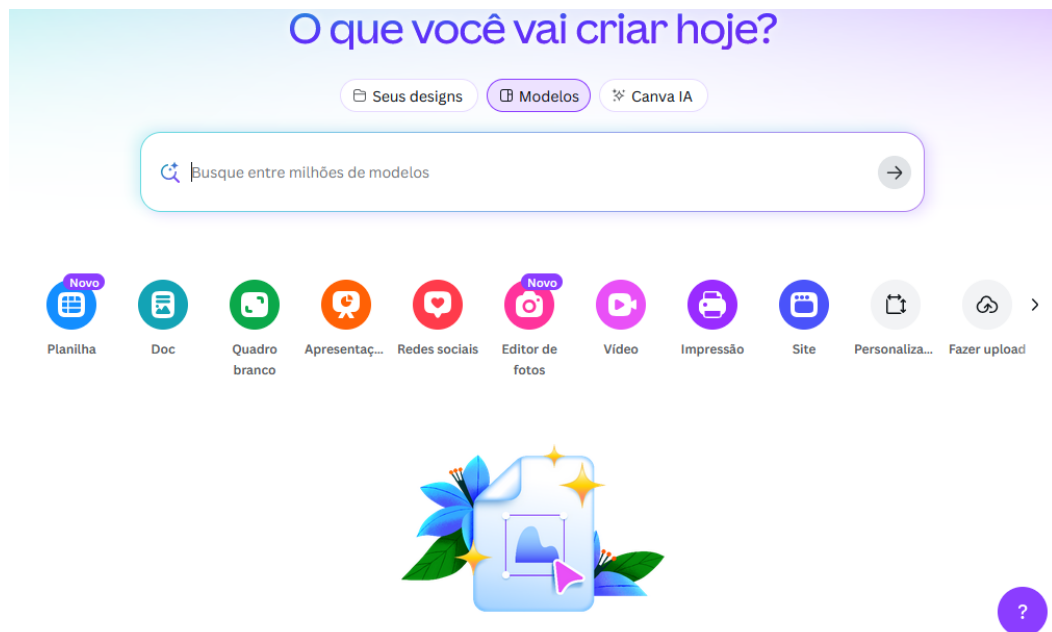
Existe a urgência do desenvolvimento e aplicação de novas ferramentas pedagógicas que enriqueçam o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Embora os métodos tradicionais ainda tenham sua importância, frequentemente não conseguem atender às exigências educacionais contemporâneas, especialmente em um mundo que avança rapidamente em termos tecnológicos (Camêlo, 2023).

O uso de histórias em quadrinhos é recomendável, pois apresentam um grande potencial em termos linguísticos, humorísticos e lúdicos, capazes de incentivar os alunos quanto às aprendizagens e transmissão de informações, tornando os conteúdos mais acessíveis e envolventes para os estudantes (Camêlo, 2023).

Com o avanço das inovações tecnológicas, como a internet e os celulares, o ambiente educacional passou a incorporar cada vez mais esses recursos no processo de ensino e aprendizagem. E ferramentas, antes vistas apenas como elementos de distração, hoje desempenham um papel crucial na educação, permitindo o acesso a uma vasta quantidade de informações, facilitando a comunicação entre professores e alunos e promovendo o aprendizado colaborativo. Plataformas digitais, aplicativos educativos e aulas online são exemplos de como a tecnologia tem transformado a forma como o conhecimento é transmitido, tornando o aprendizado mais flexível, interativo e adaptado às necessidades individuais dos estudantes (Camêlo, 2023).

Neste sentido, Camêlo (2023) apresenta o *Canva* como uma plataforma de ferramentas digitais que possui diversos recursos gráficos, uma interface amigável e intuitiva, que permite a criação de slides, vídeos, gifs etc., além de uma versão *premium* para professores, o que expande ainda mais o acesso a elementos gráficos e modelos visuais avançados.

Figura 1: Página inicial da plataforma *Canva*.



Fonte: Autores, 2024.

O uso do *Canva* para produção de HQs torna o processo de ensino mais dinâmico e interativo, ajudando a ilustrar conceitos abstratos e complexos de forma que sejam mais facilmente compreendidos pelos alunos, configurando-se como um excelente recurso para desenvolver histórias em quadrinhos, pois permite a combinação de elementos textuais e visuais, facilitando a construção de narrativas dinâmicas (Camêlo, 2023).

Para o desenvolvimento prático do trabalho, no primeiro momento, Camêlo (2023) fez a seleção dos sujeitos das pesquisas que foram 25 alunos de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental (EEIEF) José Batista de Oliveira, localizada no bairro Jereissati II, no município de Pacatuba, Ceará, no turno da manhã.

A consecução das atividades aconteceu em seis etapas, começando com a escolha do tema da história em quadrinhos até a aplicação de um questionário após o uso do recurso didático.

Na primeira etapa, Camêlo (2023) realizou a escolha do tema da História em Quadrinho: a unidade temática Matéria e energia.

Na segunda e terceira etapa foram feitas a produção e a abordagem do conteúdo Matéria e Energia em sala de aula. O roteiro da história em quadrinho foi criado e produzido através da plataforma de *design* gráfico *Canva* no segundo semestre de 2022, durante uma aula de 100 minutos, com o foco no tema "Ideias sobre a Matéria e Modelos Atômicos". A aula começou com a apresentação do conteúdo usando-se o livro didático, seguido por uma discussão interativa com os alunos sobre os conceitos abordados; objetivando-se garantir que os alunos compreendessem o significado dos conceitos fundamentais relacionados à matéria e aos modelos atômicos, promovendo-se um entendimento mais profundo e participativo do tema (Camêlo, 2023).

Antes da aplicação da história em quadrinhos aplicou-se questionários (quarta etapa) sobre aspectos socioeconômicos e educacionais para traçar o perfil dos participantes da pesquisa. Esse levantamento preliminar visou obter uma compreensão mais detalhada das condições e características dos alunos, o que ajudaria a contextualizar e ajustar a aplicação do recurso didático às suas necessidades e realidades específicas (Camêlo, 2023).

Na quinta etapa, conforme relatado por Camêlo (2023), a história em quadrinhos foi aplicada durante uma aula de 100 minutos, uma semana após a introdução do conteúdo com o

livro didático, dentro da sala de aula. Como esse tema está previsto nas diretrizes curriculares do 9º ano do Ensino Fundamental, não foi necessário realizar atividades fora do horário regular de aula para a sua implementação. Por fim, após a aplicação da história em quadrinhos, foi executado um questionário (com o objetivo de avaliar se houve uma melhoria na aprendizagem dos estudantes com o uso desse recurso didático, verificando-se a aceitação da história em quadrinhos como ferramenta para o estudo de conceitos científicos (Camêlo, 2023).

No trabalho de Camêlo (2023), a utilização de histórias em quadrinhos (HQs) para ensinar e aprender sobre modelos atômicos, com auxílio do Canva apresentou o conteúdo modelos atômicos de forma sólida e eficaz, vez que foi possível identificar o desenvolvimento de habilidades de percepção mais crítico-responsiva por parte dos alunos interlocutores do estudo (Silva, 2020).

Os quadrinhos foram apresentados como metodologia acessível e adequada para explicar conceitos complexos e abstratos. Isto se deveu, porque além dos recursos visuais que auxiliam a compreensão, as histórias em quadrinhos tornaram o processo de aprendizagem mais dinâmico e envolvente por meio da linguagem simples das ilustrações. Os quadrinhos mostraram-se relevantes para a contextualização dos conteúdos científicos, proporcionando formas divertidas e interativas de apresentação de teorias e modelos de maneira sequencial e integradora de texto e imagens, e de incentivo para o ato de aprender e espelhar informações.

Assim evidencia-se sobre os resultados acima, que o uso de histórias em quadrinhos no ensino de ciências, especialmente no estudo de modelos atômicos ajuda a promover a compreensão de conceitos científicos que são frequentemente vistos como complexos e abstratos. Estes conceitos são cruciais para a compreensão da estrutura da matéria e energia e estão intrinsecamente ligados às percepções dos alunos sobre o mundo físico e químico que os rodeia, influenciando as suas atitudes e compreensão. Neste caso, é necessária a adoção de métodos alternativos como as histórias em quadrinhos, que facilitam o ensino e a aprendizagem ao combinar, de forma atrativa, texto e imagens dos conhecimentos científicos.

3.2 A construção de histórias em quadrinhos na evolução dos modelos atômicos: uma proposta de aprendizagem significativa

A discussão teórico-metodológica de Silva (2020) sobre a construção de histórias em quadrinhos ancora-se na Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel. Cujas ideias principais pressupõem que a aprendizagem é mais eficaz quando novos conhecimentos são relacionados a conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Cujos aprendizados não ocorrem de forma isolada, mas integrados ao que o estudante já sabe, resultando em conexões que facilitam a compreensão e a retenção de informações. Logo, o conteúdo é apresentado de maneira organizada e relevante, possibilitando ao aluno associações lógicas com conhecimentos prévios; contrastando com a mecanização de informações decoradas.

Silva (2020) considera três condições para que ocorra a Aprendizagem Significativa: a existência de conceitos subsunções, conhecimentos prévios relevantes que sirvam de "âncora" para novos conhecimentos; vontade de aprender; e, o que vai ser conhecido precisa fazer sentido para quem vai apreendê-lo e duas formas de aquisição de conhecimentos: partir do geral para as singularidades e a reconciliação integrativa, em que se busca estabelecer nuances no material a ser pesquisado, promovendo-se o despertar da curiosidade intelectual do aluno (Silva, 2020).

O papel do professor na aprendizagem significativa é distinto e faz sentido para o objetivo de tornar o aluno um protagonista do próprio processo de aprendizagem: ao tempo que o professor é considerado uma fonte de questionamentos, deve provocar o aluno para que este se esforce em aprender. O encontro entre professor e aluno é de parceria e de responsabilidades conjugadas; de papéis definidos porque a meta principal é o desenvolvimento autônomo do aluno durante todo o processo de aquisição dos conhecimentos, razão pela qual, prima-se pela

elevação da autoestima dele e pela determinação intencional de estratégias a serem seguidas em cada objetivo que se pretenda alcançar.

Os mapas mentais são apresentados como técnicas da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel; e como ferramentas de anotação em forma de rede, têm como conceito precípua colocar os conceitos como centrais e as ideias a eles relacionadas como subjacentes, possibilitando não só os detalhamentos de informações, mas, o esclarecimento de determinada realidade sob o olhar de determinado sujeito (Silva, 2020).

A partir dos pressupostos descritos acima, Silva (2020), apresenta o contexto teórico das histórias em quadrinhos em um percurso histórico desde os primeiros registros de quadrinhos encontrados nas pinturas rupestres das cavernas pré-históricas, passando pelo século XV, em que a técnica da xilogravura passou a ser utilizada para ilustrar livros até o século XVI, quando essa técnica se consolidou como essencial para a combinação de imagem e texto, criando um novo formato para as narrativas visuais (Silva, 2020).

Quanto ao desenvolvimento das histórias em quadrinhos no Brasil ressaltou-se: a contribuição de artistas como Angelo Agostini, que é considerado um dos pioneiros das HQs no Brasil com a obra "As Aventuras de Nhô Quim"; a publicação da revista "O Tico-Tico", lançada em 1905, que foi a primeira revista infantil a publicar regularmente quadrinhos no país; a influência das HQs estrangeiras. Ao longo do tempo, as HQs brasileiras passaram a abordar temas sociais e políticos, especialmente durante períodos específicos da sociedade (Silva, 2020).

Tem destaque na construção teórica sobre as histórias em quadrinhos os elementos que compõem a linguagem única das HQs, a combinação de imagens e textos que criam narrativa sequencial, a exigência da participação ativa do leitor para dar sentido e continuidade à história, bem como os elementos específicos próprios das HQs como: diferentes tipos de balões de fala, onomatopeias, sons para representar barulhos e ruídos, expressões gráficas com o uso de linhas de movimento, cores e expressões faciais para transmitir emoções e ações, além da necessidade de que o leitor intérprete e conecte os elementos visuais e textuais para compreender plenamente a história (Silva, 2020).

Quanto ao potencial das HQs como ferramenta educacional é dito que as HQs podem incentivar a leitura, por serem atraentes; facilitarem a compreensão quanto a combinação de imagens e texto; a promoção da interdisciplinaridade, visto que as histórias em quadrinhos podem abordar diversos temas, permitindo a integração entre diferentes disciplinas; estimularem a criatividade e o pensamento crítico, promovendo a criação das próprias HQs e o desenvolvimento de habilidades importantes (Silva, 2020).

Silva (2020) suscita alguns pré-requisitos para o sucesso do uso das HQs: a formação dos professores para o uso efetivo das histórias em quadrinhos de maneira intencionalmente pedagógica; a compreensão por parte dos docentes não apenas da estrutura das HQs, mas também de como integrar essa linguagem visual e textual ao currículo, de modo a enriquecer o processo de ensino e aprendizagem; bem como, a seleção de materiais adequados visto que os quadrinhos escolhidos devem estar alinhados aos objetivos educacionais, de modo a complementar o conteúdo de forma significativa e promover reflexões que incentivem o pensamento crítico dos alunos (Silva, 2020).

Frente ao que foi assinalado considerou-se como vital para o cenário de construção do ensino e aprendizagem, através das histórias em quadrinhos o contexto e a interação social superando-se a ideia formativa isolada, conforme evidenciado pela teoria de Vygotsky; bem como a relevância da linguagem e do discurso para além de um simples meio de comunicação, sendo componentes especiais para a formação e organização de conceitos; tendo em vista que o diálogo em sala de aula por envolver tanto educadores quanto alunos, torna-se um fator crucial para a elaboração e construção do conhecimento (Silva, 2020).

Na área da Química, a observação de fenômenos é expressa por meio de fórmulas e equações químicas, existindo uma conexão significativa entre como se registra essas informações e as maneiras de se compreender o fenômeno em questão. Por isso, é essencial que o aluno consiga converter a linguagem descritiva do fenômeno na linguagem concisa da equação química, visto que o conhecimento químico abordado nas aulas está repleto de uma série de circunstâncias particulares, sendo o discurso científico da escola de natureza social (Silva, 2020).

Como exemplo do que vem se afirmando, tome-se o conteúdo modelos atômico, em que os conceitos científicos, ocorrem por meio das interações em sala de aula, sendo que o papel do professor é guiar essas interações, utilizando perguntas e revisões para que os alunos solidifiquem sua compreensão, o que favorece a aprendizagem coletiva, sendo importante para este cenário, os pressupostos teórico-metodológicos do discurso e da linguagem para a construção de conceitos, uma vez que o conhecimento se desenvolve nas relações dialógicas entre os indivíduos e o contexto em que estão inseridos.

Para alcançar os objetivos propostos no estudo, foi empregada a pesquisa-ação, metodologia que integra investigação e prática, incentivando a participação ativa dos indivíduos em situações reais e permitindo intervenções no processo de ensino-aprendizagem.

O estudo foi realizado com uma turma do 9º ano do ensino fundamental II e desenvolvido em sete etapas, iniciando-se com a coleta de informações iniciais e culminando com a elaboração de um mapa mental após a utilização das histórias em quadrinhos.

A primeira etapa consistiu na coleta de informações iniciais, aplicando-se dois questionários diagnósticos sobre a disciplina de Química e o uso de histórias em quadrinhos (HQs). Na segunda etapa, os alunos se dedicaram à criação do primeiro mapa mental visando reconhecer os saberes prévios da turma acerca do assunto "Átomo".

Figura 2: Mapa mental de diagnóstico sobre Átomo



Fonte: Silva (2020)

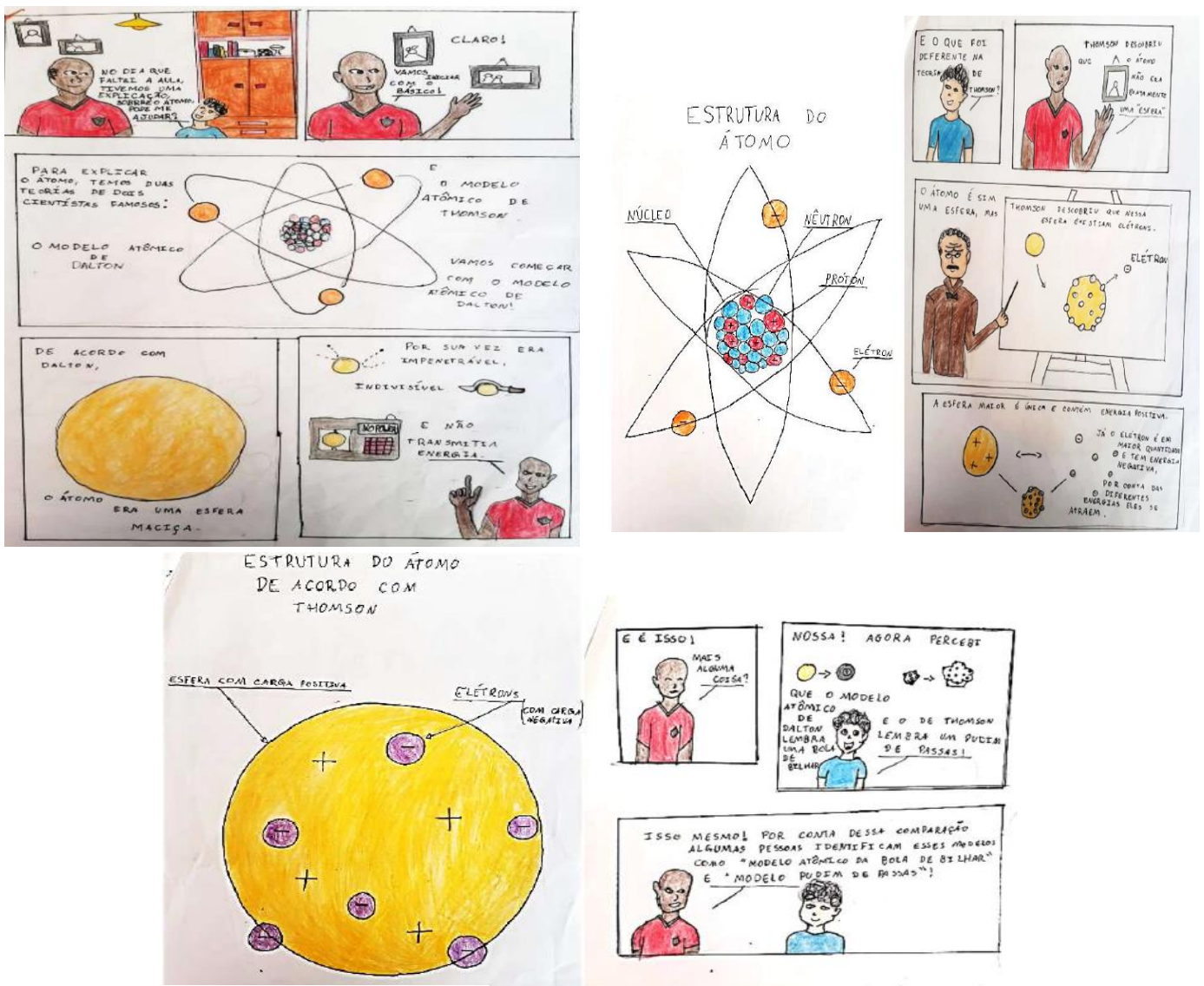
No mapa acima, foi possível perceber que alguns conceitos relevantes sobre o Átomo estavam presentes como conhecimento prévio dos alunos (Silva, 2020).

Na terceira etapa, foram desenvolvidas dinâmicas que propuseram o entendimento do conceito de modelos atômicos, através das explicações dos fenômenos naturais e de análises dos exemplos práticos e históricos. Essa atividade facilitou a conexão cognitiva entre a evolução dos modelos atômicos e o processo de construção do conhecimento científico. Apresentou-se aos alunos os elementos essenciais das HQs: a estrutura da narrativa, os balões de fala, as onomatopeias e os enquadramentos visuais, explorando-se como essa linguagem visual pode ser utilizada para comunicar ideias e conteúdos científicos de maneira inovadora (Silva, 2020).

Na quarta etapa, realizou-se uma aula expositiva apresentando-se um resumo conciso das principais características dos modelos atômicos, configurando-se como ponto de partida para que os alunos contextualizassem o estudo da Ciência dentro de um quadro histórico, político e social em evolução. Após, a turma foi dividida em quatro grupos, sorteando-se os tópicos: os modelos atômicos de Dalton, Thompson, Rutherford e Rutherford-Bohr visando a compreensão da relevância do contexto histórico de cada personagem para o progresso da Ciência (Silva, 2020).

Na quinta etapa, teve início a elaboração do roteiro, cenários e personagens. Logo após, na sexta fase, cada grupo expôs seu projeto de HQ para os demais, seguindo-se a socialização e o acesso mútuo de todas as HQs produzidas (Silva, 2020).

Figura 3: Modelo atômico de John Dalton e Joseph Thomson

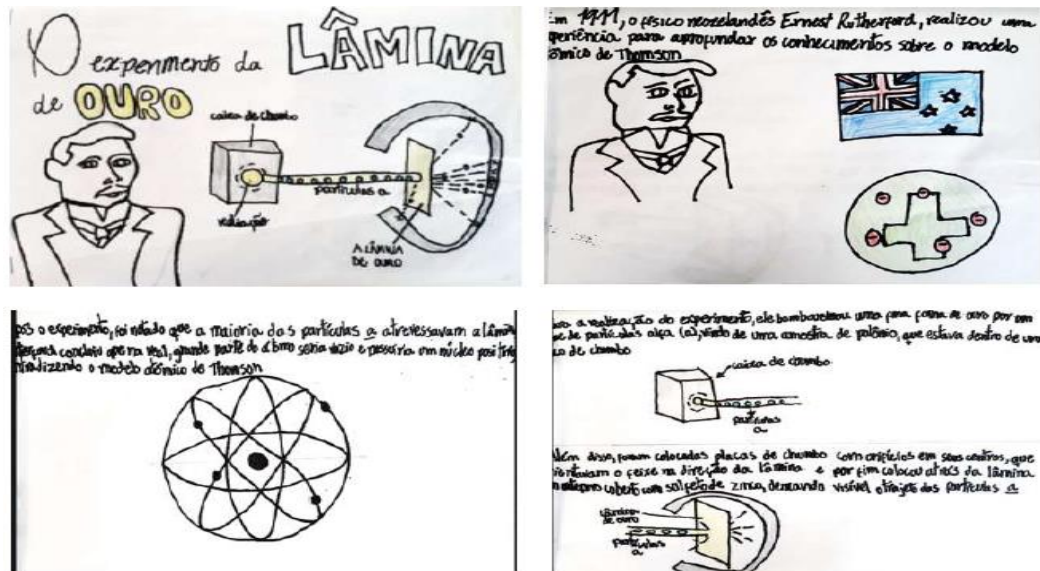


Fonte: Silva (2020).

Na história em quadrinhos acima, os alunos apresentaram os modelos atômicos de Dalton e Thomson e a narrativa não recorreu a balões de fala convencionais, optando-se por

indicar diálogos através de linhas. Mesmo tendo sido abordados os conceitos de Dalton e Thomson a representação do átomo foi construída com base no modelo de Rutherford-Bohr, amplamente utilizado em materiais educativos.

Figura 4: O experimento da lâmina de ouro



Fonte: Silva (2020).

A HQ acima, baseou-se no experimento da lâmina de ouro de Ernest Rutherford, focando em retratar o experimento de forma minuciosa, mas sem criar uma identificação com o leitor por meio de diálogos ou elementos culturais.

Figura 5: O átomo de Ernest Rutherford

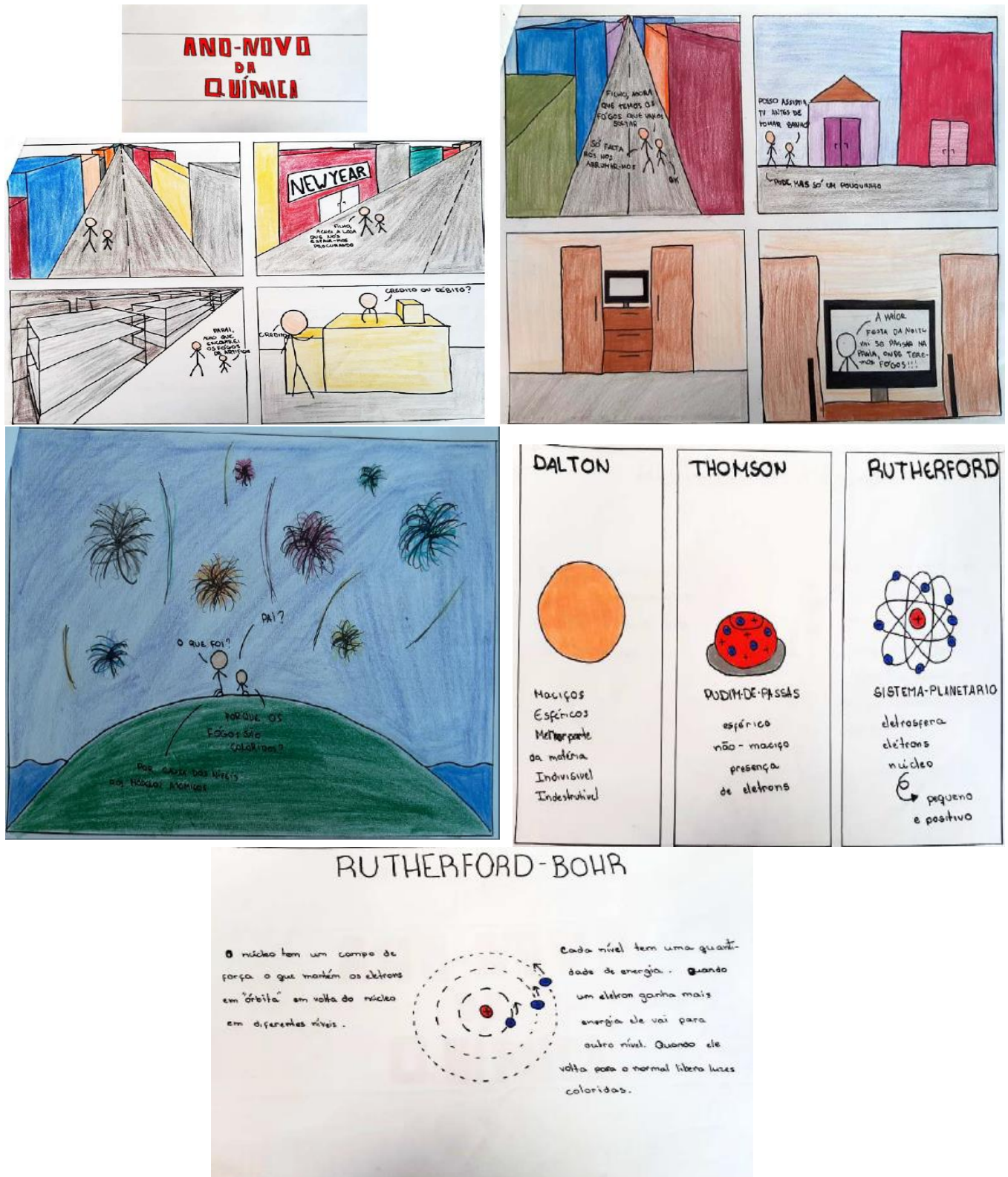


Fonte: Silva (2020).

O quadrinho aborda o modelo atômico de Ernest Rutherford. Diferente de outras produções, esta HQ não utiliza cores, mas destaca o ambiente de laboratório com elementos

típicos de Química. A HQ descreve o experimento da lâmina de ouro de forma menos detalhada, mas faz comparações com modelos atômicos anteriores.

Figura 6: Ano novo da Química (Modelo atômico de Rutheford-Bohr)



Fonte: Silva (2020).

A história em quadrinho acima conecta o modelo atômico de Rutherford-Bohr à queima de fogos de artifício, o uso das cores e o título cativante ajudam a transformar um conceito abstrato em algo mais real e acessível. A história explora o fenômeno com uma abordagem significativa, aproximando o conteúdo científico do dia a dia dos alunos (Silva, 2020).

Figura 7: Mulheres na ciência

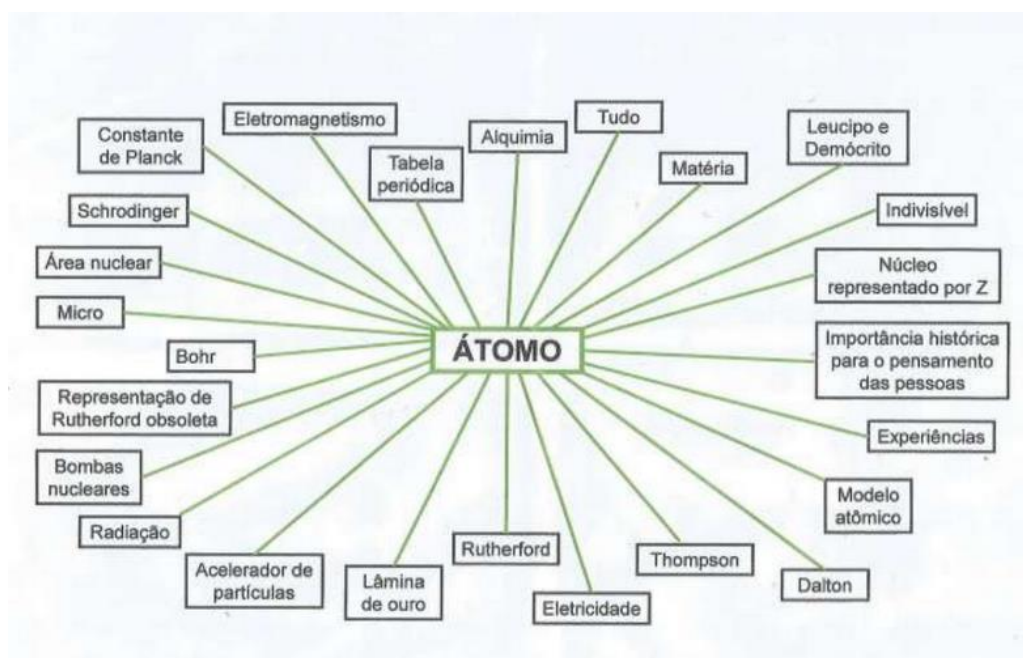


Fonte: Silva, (2020).

A HQ acima buscou destacar a representatividade das minorias nas ciências, especialmente mulheres e homens que enfrentam dificuldades para ver seus trabalhos reconhecidos no meio acadêmico.

Na última etapa, após as apresentações, foi criado outro mapa mental, com a palavra "Átomo", para visualização dos conhecimentos que os alunos haviam adquirido durante a elaboração das histórias em quadrinhos.

Figura 8: Mapa mental pós projeto das HQs



Fonte: Silva (2020).

Em comparação com o primeiro mapa mental, notificou-se o fortalecimento da aprendizagem e das ligações entre os saberes prévios e os recém-aprendidos (Silva, 2020).

Conclui-se que o contexto teórico-metodológico do trabalho de Silva (2020) se configurou como multifacetado visto que teve como alicerce a Teoria de Aprendizagem Significativa que norteou todos os encaminhamentos dados. A discussão dos modelos atômicos fez sentido dentro do cenário da utilização dos mapas mentais e histórias em quadrinhos. Do que se pode reafirmar que o processo formativo foi integralizado pelo protagonismo dos envolvidos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve início a partir de vivências pessoais e acadêmicas vinculadas ao tema “Modelos Atômicos no contexto das Histórias em Quadrinhos”. A investigação partiu da constatação, durante o estágio supervisionado, das dificuldades enfrentadas por muitos estudantes na assimilação de conteúdos abstratos como os modelos atômicos, sobretudo quando ensinados por meio de metodologias convencionais. Essa inquietação impulsionou a busca por estratégias pedagógicas que fossem mais eficazes, acessíveis e envolventes para o ensino de Ciências, resultando na análise de trabalhos acadêmicos que abordassem a utilização das histórias em quadrinhos como ferramenta didático-pedagógica.

Diante do que foi apresentado, verificou-se que o objetivo geral foi plenamente atingido, uma vez que a investigação evidenciou como as histórias em quadrinhos podem ampliar e fortalecer o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo modelos atômicos. Observou-se que, ao reunir componentes visuais, narrativos e lúdicos, as HQs tornam o conteúdo mais envolvente, facilitando a assimilação dos conceitos científicos e incentivando o protagonismo dos estudantes. As pesquisas analisadas demonstraram que o uso das HQs contribui para a contextualização dos modelos atômicos e para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, conforme defendido pela teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

A hipótese levantada no início deste trabalho considerava que as histórias em quadrinhos facilitariam o ensino e a aprendizagem do conteúdo modelos atômicos, ao despertar o interesse dos alunos por meio de uma linguagem lúdica e acessível. Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, observou-se que essa hipótese foi confirmada, uma vez que os resultados obtidos nas análises dos trabalhos selecionados apontaram benefícios significativos na compreensão conceitual, no engajamento dos estudantes e no desenvolvimento do pensamento crítico. Alunos que participaram de atividades mediadas por HQs demonstraram maior clareza na assimilação dos modelos atômicos e apresentaram atitudes mais participativas e reflexivas, evidenciando que esse recurso pedagógico é eficaz na abordagem de temas abstratos no ensino de Ciências.

O problema abordado por esta pesquisa questionou como as histórias em quadrinhos influenciam o ensino e a aprendizagem dos modelos atômicos nos anos finais do ensino fundamental. Constatou-se que esse problema foi respondido ao longo da investigação. As histórias em quadrinhos, ao aliarem linguagem visual e textual de forma lúdica e acessível, favoreceram uma aprendizagem mais concreta, envolvente e significativa. A resposta à questão norteadora reforça que o uso desse recurso didático impacta positivamente tanto na compreensão dos conteúdos científicos quanto no engajamento e participação ativa dos estudantes no processo de construção autônoma do conhecimento.

O método de pesquisa adotado, de natureza bibliográfica e abordagem qualitativa, contribuiu significativamente para a condução e aprofundamento do estudo. A aplicação da análise temática, aliada ao método hermenêutico-dialético, favoreceu a sistematização dos dados e a interpretação crítica dos conteúdos presentes nos trabalhos selecionados. Essa combinação metodológica possibilitou a construção de reflexões consistentes, permitindo compreender, com maior profundidade, o potencial das histórias em quadrinhos como recurso didático no ensino dos modelos atômicos.

Embora o objetivo proposto tenha sido atingido, algumas limitações foram observadas ao longo da pesquisa. A principal delas diz respeito à escassez de trabalhos acadêmicos que tratem especificamente do uso de histórias em quadrinhos no ensino dos modelos atômicos, o que restringiu a variedade de fontes disponíveis para análise comparativa. Além disso, a diversidade de metodologias empregadas nos estudos analisados dificultou a padronização das interpretações, exigindo uma abordagem cuidadosa e criteriosa na análise temática. Tais limitações indicam a importância de ampliar o campo investigativo sobre esse tema, fortalecendo a produção científica voltada à articulação entre recursos lúdicos e conteúdos de Química.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas explorem de forma prática a inserção das histórias em quadrinhos no ambiente escolar, por meio de projetos interdisciplinares e experimentações didáticas com diferentes públicos e realidades educacionais. Além disso, é desejável que sejam desenvolvidos materiais pedagógicos inovadores, com suporte em plataformas digitais como o Canva, que integrem elementos visuais e narrativos de maneira intencional e contextualizada. Também é pertinente a realização de estudos comparativos que analisem a eficácia do uso das HQs em relação às metodologias tradicionais, contribuindo para o aprimoramento das práticas docentes e para o fortalecimento de uma educação científica mais atrativa, crítica e significativa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a>. Acesso em: 26 de jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 26 de jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 26 de jun. de 2025.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional -. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 26 de jun. de 2025.

CAMELO, A. M. T. **Histórias em quadrinhos como recurso didático para aulas de Ciências do 9º ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências de Matemática) – Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/75205/4/2023_dis_amtcamelos.pdf. Acesso em: 26 de jun. 2025.

CARVALHO. M. A. **Sequência didática no ensino de Química: uma análise sobre os modelos atômicos a partir de uma revisão de literatura**. TCC (Graduação) – Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Picos, 2022. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1190/1/2022_tcc_macarvalho.pdf. Acesso em: 26 de jun. de 2025.

CASOTTI, C. B. **Entrelaçamentos entre ciência e arte: ensino e aprendizagem de modelos atômicos via histórias em quadrinhos**. Dissertação (Mestrado no Ensino de Física) - Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), Universidade Federal da Grande Dourados. Mato Grosso do Sul, 2018. Disponível em: <https://www1.fisica.org.br/mnpef/entrela%C3%A7amentos-entre-ci%C3%A2ncia-e-arte-ensino-e-aprendizagem-de-modelos-at%C3%B4micos-hist%C3%B3rias-em>. Acesso em: 26 de jun. de 2025.

COSTA. G. K. F. **A História de Newton em quadrinhos: uma abordagem histórica e científica como ferramenta suporte para leitores no ensino fundamental**. TCC (Graduação) – Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. São Raimundo Nonato, 2014. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1673/1/2014_tcc_gkfcosta.pdf. Acesso em: 26 de jun. 2025.

DENZIN, N. K. ; LINCOLN, Y. S. (org). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DESLANDES, S. F.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. S. (org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 26. ed. — Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

MACHADO, D. C. **Histórias em Quadrinhos como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de química a partir da temática polímeros**. TCC (Graduação) – Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Cocal, 2021. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1394/2/2021_tcc_dcmachado.pdf. Acesso em: 26 de jun. 2025.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo, Brasil: Ed. Atlas, 2017.

PIRES, G. R. **O uso do personagem de história em quadrinho Super Choque como ferramenta de ensino para conteúdos de biologia e física no ensino médio**. TCC (Graduação) – Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Uruçuí, 2022. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/959/1/2022_tcc_grpires.pdf. Acesso em: 26 de jun. 2025.

RUSSELL, J. B., **Química Geral**. Vol 1. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.

SANTOS, J. H. **A abordagem dos modelos atômicos em turmas de Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI**. TCC (Graduação) – Licenciatura em química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Picos, 2019. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1232/1/2019_tcc_jhsantos.pdf. Acesso em: 26 de jun. 2025.

SILVA, J. A. **A construção de histórias em quadrinhos na evolução dos modelos atômicos: uma proposta de aprendizagem significativa**. Dissertação (Pós-graduação de Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.bdt.d.uerj.br:8443/bitstream/1/16435/2/Dissertacao%20-%20Josineide%20Alves%20da%20Silva%20-%202020%20-%20Completa.pdf>. Acesso em: 26 de jun. 2025.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: Planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.