VALDETE DE SOUZA ASSUNÇÃO

A INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 9º ANO: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O USO DE APARELHOS MÓVEIS EM SALA DE AULA

BARRA DO BUGRES – MT

FEVEREIRO DE 2026

VALDETE DE SOUZA ASSUNÇÃO

A INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 9º ANO: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O USO DE APARELHOS MÓVEIS EM SALA DE AULA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso – CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO – Câmpus Universitário Deputado Estadual "Renê Barbour" – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.
Orientadora: Profa. Dra. Sumaya Ferreira Guedes.

BARRA DO BUGRES – MT

FEVEREIRO DE 2026

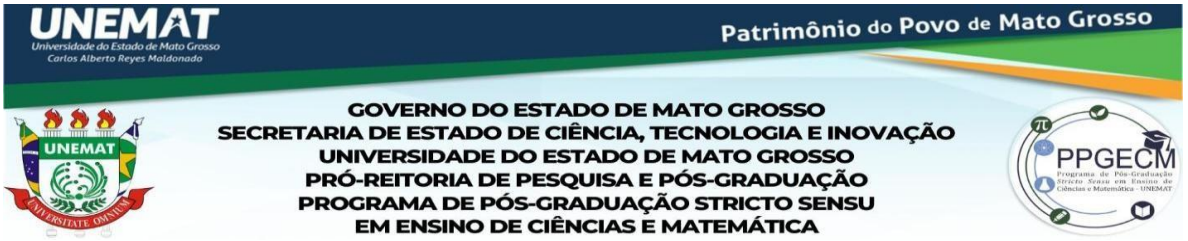
Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMATCatalogação de Publicação na Fonte.
UNEMAT - Unidade padrão

A851i Assunção, Valdete de Souza.
A INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 9º ANO: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O USO DE APARELHOS MÓVEIS EM SALA DE AULA / Valdete de Souza Assunção. – Cáceres, 2026.
115f.; il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", Ensino de Ciências e Matemática/BBG-PPGECM – Barra do Bugres – Mestrado Academico, Universidade Do Estado De Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado".
Orientador: Profª. Dra. Sumaya Ferreira Guedes.

1. tecnologias digitais. 2. ensino de Ciências. 3. aplicativos educacionais. 4. livro didático. 5. formação docente. I. Guedes, Profª. Dra. Sumaya Ferreira. II. Título.

UNEMAT / MTSCB CDU 37.026



VALDETE DE SOUZA ASSUNÇÃO

A INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 9º ANO: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O USO DE APARELHOS MÓVEIS EM SALA DE AULA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM - da Universidade do Estado de Mato Grosso CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO, *Câmpus* Univ. Dep. Est. "Renê Barbour" – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 26 de fevereiro de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
SUMAYA FERREIRA GUEDES
Data: 09/03/2026 09:57:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Dra. Sumaya Ferreira Guedes
(PPGECM/UNEMAT) Orientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br
LUIZ FERNANDO CALDEIRA RIBEIRO
Data: 09/03/2026 09:42:44-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Luiz Fernando Caldeira Ribeiro
(PROFEI/UNEMAT) Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
gov.br
FABIO ALEXANDRE LEAL DOS SANTOS
Data: 03/03/2026 20:29:45-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Fábio Alexandre Leal dos Santos
(SEDUC/MT) Examinador Externo à Instituição

Dedico este trabalho à minha amada filha, **Gabrielly Assunção Félix dos Santos (*in memoriam*)**, cuja lembrança permanece viva em meu coração e continua a ser fonte de amor, força e inspiração em cada passo da minha jornada. Ao meu filho, **Vitor Rodrigo Assunção Magalhães**, motivo do meu orgulho e esperança no futuro. Ao meu esposo, **Roseno Ribeiro Magalhães**, pelo amor, paciência e apoio incondicional. À minha mãe, que com sua sabedoria e exemplo de vida me ensinou a nunca desistir dos meus sonhos. À minha família, que sempre esteve ao meu lado com carinho e incentivo. E ao meu genro, **Loimar Grohs Junior**, pela amizade, apoio e presença significativa em minha trajetória.

A todos vocês, minha eterna gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela dádiva da vida, pela fé e pela força concedidas para chegar até aqui, iluminando meus caminhos e sustentando-me diante dos desafios.

À minha família, pelo amor incondicional, paciência e incentivo pessoal, emocional e financeiro em todos os momentos desta caminhada. Em especial, à senhora Diomedes Magalhães de França, pela acolhida generosa em sua residência, que tornou esta trajetória mais leve.

À minha orientadora, Profa. Dra. Sumaya Ferreira Guedes, pela dedicação, paciência e pela orientação firme, mas sempre acolhedora. Sua confiança, apoio nos momentos mais difíceis, palavras de incentivo e compreensão quanto ao tempo foram fundamentais para a concretização deste trabalho. Aos colegas da 10ª turma do Mestrado, pela partilha de experiências, amizade e apoio ao longo desta jornada acadêmica.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo relevante papel no fomento à pesquisa acadêmica no Brasil. À coordenação do mestrado, na pessoa do Professor Dr. Márcio Urel Rodrigues, pelo compromisso e empenho na condução do programa, e à Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, por meio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Carlos Alberto Reyes Maldonado, pelo apoio institucional concedido ao desenvolvimento desta pesquisa.

A todos os professores do curso, que contribuíram de maneira significativa para a minha formação acadêmica e pessoal, em especial àqueles que colaboraram diretamente com esta pesquisa, enriquecendo-a com seus conhecimentos e sugestões valiosas.

A cada pessoa que, de alguma forma, fez parte deste percurso, deixo registrada a minha mais sincera gratidão.

“A tecnologia sozinha não transforma a educação, mas os educadores, quando a utilizam de forma consciente, podem transformar realidades.”

(Paulo Freire)

RESUMO

Esta dissertação investiga a integração das tecnologias digitais no ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental, com ênfase no uso de dispositivos móveis como recursos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem. O estudo tem como objetivo compreender como as tecnologias digitais são incorporadas ao processo de ensino e aprendizagem, analisando tanto os materiais didáticos quanto as percepções e práticas dos professores. De abordagem qualitativa, a pesquisa articula três eixos complementares: a análise de livros didáticos aprovados pelo PNLD (2020–2023), a avaliação de aplicativos educacionais voltados ao ensino de Ciências e a investigação das percepções docentes sobre o uso de tecnologias móveis em sala de aula. Para isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com professores da rede pública de ensino do estado de Mato Grosso, além da avaliação de sete aplicativos educacionais disponíveis na plataforma Google Play Store. Os resultados revelam que, embora os docentes reconheçam o potencial pedagógico das tecnologias digitais, enfrentam desafios como a falta de infraestrutura, limitações no acesso à internet, proibição do uso de celulares e lacunas na formação inicial e continuada. A pesquisa culmina na elaboração de uma cartilha orientativa sobre o uso do aplicativo Quiz Tabela Periódica como ferramenta didática, propondo estratégias para o uso intencional e crítico das tecnologias digitais no ensino de Ciências. Conclui-se que a efetiva integração tecnológica requer políticas educacionais, investimentos e formações que permitam ao professor atuar como mediador e inovador em ambientes de aprendizagem digitais e inclusivos.

Palavras-chave: tecnologias digitais; ensino de Ciências; aplicativos educacionais; livro didático; formação docente.

ABSTRACT

This dissertation investigates the integration of digital technologies in the teaching of Natural Sciences in the 9th grade of Elementary School, with an emphasis on the use of mobile devices as pedagogical resources in the teaching and learning process. The study aims to understand how digital technologies are incorporated into this process, analyzing both instructional materials and teachers' perceptions and practices. Using a qualitative approach, the research articulates three complementary axes: the analysis of textbooks approved by the PNLD (2020–2023), the evaluation of educational applications aimed at Science teaching, and the investigation of teachers' perceptions regarding the use of mobile technologies in the classroom. To this end, semi-structured interviews were conducted with public-school teachers from the state of Mato Grosso, in addition to the evaluation of seven educational applications available on the Google Play Store platform. The results reveal that, although teachers recognize the pedagogical potential of digital technologies, they face challenges such as lack of infrastructure, limited internet access, restrictions on cell phone use, and gaps in initial and continuing teacher education. The research culminates in the development of a guidance booklet on the use of the Quiz Tabela Periódica application as a didactic tool, proposing strategies for the intentional and critical use of digital technologies in Science teaching. It is concluded that effective technological integration requires educational policies, investments, and training that enable teachers to act as mediators and innovators in digital and inclusive learning environments.

Keywords: digital technologies; Science teaching; educational applications; textbook; teacher education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura organizacional da pesquisa 17
Figura 2 – Faixa etária dos participantes da pesquisa..... 64
Figura 3 – Apresentação da Cartilha..... 91
Figura 4 – Atividades interativas 93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos Aplicativos Educacionais Selecionados 41
Quadro 2 – Funcionalidades, classificação pedagógica e critérios de evidências do aplicativo Clube de Ciências 44
Quadro 3 – Análise pedagógica do aplicativo Quiz Tabela Periódica 46
Quadro 4 – Análise pedagógica do aplicativo Atomus 48
Quadro 5 – Análise pedagógica do aplicativo Elementos e a Tabela Periódica 50
Quadro 6 – Análise pedagógica do aplicativo As Substâncias Químicas – Quiz 52
Quadro 7 – Análise pedagógica do aplicativo Chemistry Lab 54
Quadro 8 – Análise pedagógica do aplicativo Evolução 56
Quadro 9 – Informações dos professores participantes da pesquisa 72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Livro didático trabalhado em 2020-2023 25
Tabela 2 – Descrição dos conteúdos do livro didático A..... 26
Tabela 3 – Descrição dos conteúdos e habilidades no livro didático B..... 28
Tabela 4 – Descrição dos conteúdos do livro didático Ciências: Araribá mais Ciências 38

SUMÁRIO

TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA 13
INTRODUÇÃO 15
1 A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA ANÁLISE DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 20
1.1 Reflexões iniciais 20
1.2 Tecnologias digitais e competências da BNCC no ensino de ciências 22
1.3 Procedimentos metodológicos 25
1.4 Resultados e discussão 26
1.4.1 Comparações das competências da BNCC 29
1.4.2 Tecnologias digitais e o ensino das competências no curriculum de ciências 31
1.5 Algumas considerações 33
2 ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS: UM ESTUDO DE APLICATIVOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DO 9º ANO 35
2.1 Reflexões iniciais 35
2.2 Procedimentos metodológicos 36
2.3 Resultados e discussão 38
2.3.1 Avaliação dos conteúdos de ciências do 9º ano 38
2.3.2 Avaliação dos aplicativos 41
2.4 Algumas considerações 58
3 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO-APRENDIZAGEM: UMA INVESTIGAÇÃO EXPLORATÓRIA INICIAL 61
3.1 Reflexões iniciais 61
3.2 Procedimentos metodológicos 63
3.3 Resultados e discussão 64
3.4 Algumas considerações 68
4 PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS MÓVEIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS 69
4.1 Reflexões iniciais 69
4.2 Procedimento metodológico 70
4.2.1 Local e sujeitos da pesquisa 71
4.2.2 Coleta e análise de dados 72

4.3 Resultados e discussão 74
4.3.1 Categoria 1: Formação docente em tecnologias digitais 74
4.3.2 Categoria 2: Percepções sobre o uso de aplicativos móveis no ensino de Ciências 77
4.3.3 Categoria 3: Uso prático e frequência das tecnologias em sala de aula 79
4.3.4 Benefícios pedagógicos e limitações estruturais, formativas e normativas 81
4.4 Considerações finais 82
5 PRODUÇÃO DA CARTILHA ORIENTATIVA: O APLICATIVO QUIZ TABELA PERIÓDICA COMO POTENCIALIZADOR DAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA TURMAS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 84
5.1 Reflexões iniciais 84
5.2 Procedimentos metodológicos 86
5.3 Resultados e discussão 88
5.3.1 Desenvolvimento do produto educacional: fundamentos didáticos, aprendizagem significativa, metodologias ativas e gamificação 89
5.3.2 Construção da cartilha orientativa sobre o uso do Quiz Tabela Periódica 90
5.3.3 Planejando uma aula com o aplicativo Quiz Tabela Periódica 95
5.4 Algumas considerações 97
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO 99
REFERÊNCIAS 101
APÊNDICE 1 – PLANO DE AULA: APLICATIVO QUIZ TABELA PERIÓDICA 108
APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO SOBRE USO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM 110
APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO SOBRE A TECNOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS 112
APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO SOBRE USO DE APLICATIVOS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DO 9º ANO: PERCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES 114

TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA

Minha trajetória até o mestrado foi marcada por desafios, perseverança e fé. Desde 2018, busquei ingressar em um curso de pós-graduação gratuito e de qualidade. Após sucessivas tentativas, a aprovação veio apenas no final de 2023, resultado de minha persistência e da confiança em Deus. Nesse percurso, fui agraciada com a orientação da Profa. Dra. Sumaya Ferreira Guedes, que acreditou em meu potencial e aceitou conduzir-me nesta jornada acadêmica, fortalecendo ainda mais meu compromisso com a pesquisa e com a educação.

Minha história pessoal fundamenta meu lugar de fala. Tive uma infância feliz, vivida em cidades pequenas, marcada pela simplicidade, liberdade e forte vínculo comunitário. Meus pais sempre incentivaram tanto os estudos quanto as brincadeiras, ensinando-me, desde cedo, a valorizar o conhecimento sem abrir mão da leveza da infância. Estudava pela manhã e dedicava as tardes às brincadeiras típicas do interior, experiências que contribuíram para a construção da minha sensibilidade, criatividade e do olhar atento às realidades sociais.

Como estudante da Educação Básica em escolas públicas, sempre fui tímida, porém dedicada. O esforço para alcançar bons resultados acadêmicos foi constante, motivado pela compreensão de que a educação seria o caminho para ampliar horizontes. No Ensino Médio, optei pelo curso de Magistério, vislumbrando a possibilidade concreta de inserção profissional em minha cidade.

Minha trajetória profissional iniciou-se como professora interina na Escola Estadual Desembargador Olegário Moreira de Barros, onde atuei por onze anos. Em 2011, fui aprovada em concurso público, efetivando-me na mesma instituição. A estabilidade conquistada possibilitou a continuidade da minha formação, levando-me à especialização em Psicopedagogia Clínica e Educacional, na modalidade semipresencial.

Posteriormente, realizei especialização em Gestão Escolar, em parceria com o município, o que me preparou para assumir a função de diretora escolar, cargo que exerci por cinco anos. Em 2019, aceitei o desafio de atuar como coordenadora pedagógica, ampliando minha compreensão sobre políticas educacionais, gestão de pessoas e desenvolvimento de projetos com forte participação da comunidade escolar.

Essas vivências — como aluna da escola pública, professora, gestora e coordenadora — constituem o alicerce das minhas motivações para a investigação. Meu interesse pela pesquisa nasce da prática cotidiana, dos desafios enfrentados no chão da escola e do desejo de

contribuir de forma mais qualificada para a formação de docentes e o desenvolvimento dos estudantes.

Assim, o mestrado representa não apenas um avanço acadêmico, mas a continuidade de um compromisso ético e profissional com a educação pública. Meu lugar de fala é o de quem vive a escola em suas múltiplas dimensões e acredita na pesquisa como instrumento de transformação social e fortalecimento da prática educativa.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a integração das Tecnologias Digitais (TD) na educação tem se intensificado, trazendo novas possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem. Nesta pesquisa, compreende-se tecnologia a partir de uma concepção sociocultural e crítica, entendendo-a não apenas como instrumento ou recurso técnico, mas como produção humana historicamente situada, carregada de intencionalidades, valores e implicações pedagógicas. Assim, o uso das TD no contexto escolar é analisado para além de sua dimensão instrumental, considerando suas relações com a cultura, a mediação docente, as condições materiais da escola e os processos formativos.

Em especial, o uso de aparelhos móveis em sala de aula tem se mostrado uma alternativa pedagógica relevante, ao aproximar o estudante da realidade tecnológica em que está inserido, favorecendo aprendizagens mais significativas e contextualizadas. Como aponta Pesker (2018), o uso de dispositivos móveis como auxílio no processo de ensino-aprendizagem potencializa o envolvimento dos alunos e favorece práticas pedagógicas mais interativas, sobretudo no Ensino Médio.

No ensino de Ciências Naturais, o potencial pedagógico das TD é ainda mais expressivo, pois possibilita a exploração de fenômenos científicos por meio de simulações, aplicativos educativos, plataformas digitais e recursos interativos. Contudo, apesar do avanço tecnológico e do acesso crescente a essas ferramentas, torna-se necessário compreender de que maneira elas estão sendo efetivamente integradas ao contexto escolar — seja por meio dos livros didáticos, dos aplicativos disponíveis ou das práticas docentes.

Nessa perspectiva, dialoga-se com Freire (2014), ao considerar que a prática docente exige reflexão constante e crítica sobre o fazer pedagógico, para que o uso das tecnologias não se reduza à mera transmissão de conteúdos, mas contribua para uma educação emancipadora e contextualizada.

Diante desse cenário, esta dissertação tem como objetivo investigar a integração das TD no ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental, com ênfase no uso de aparelhos móveis como recurso pedagógico, analisando materiais didáticos, aplicativos educacionais e percepções docentes.

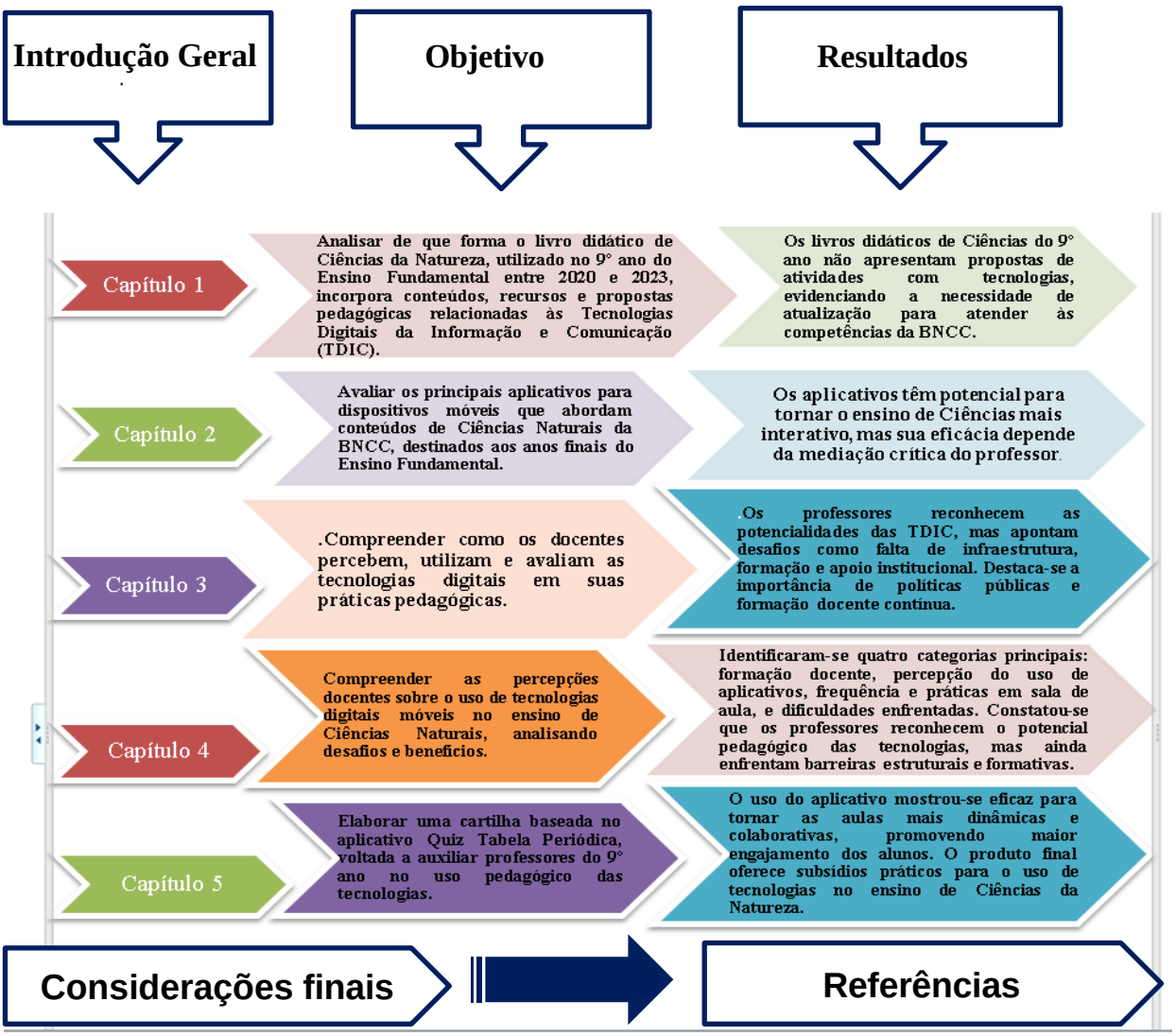
Desde o início, destaca-se que o trabalho culmina na elaboração de um produto educacional de natureza didático-formativa, com caráter interventivo, voltado à formação e ao apoio pedagógico de professores de Ciências. Esse produto busca responder às lacunas identificadas ao longo da pesquisa, especialmente aquelas relacionadas à ausência de

orientações práticas nos livros didáticos, às dificuldades na mediação pedagógica das tecnologias e às necessidades formativas apontadas pelos docentes participantes.

A dissertação está organizada em cinco capítulos, articulados de forma progressiva e investigativa, de modo a oferecer uma compreensão ampla e fundamentada sobre a integração das TD no ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental. Na Figura 1, apresenta-se a estrutura organizacional do trabalho.

No Capítulo 1, é apresentada uma análise detalhada dos livros didáticos de Ciências Naturais adotados entre os anos de 2020-2023, com foco na presença de conteúdos, recursos e propostas pedagógicas relacionadas às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). São apresentados os critérios utilizados para seleção e análise dos exemplares, assim como os resultados que evidenciam lacunas e oportunidades no uso de tecnologias nos materiais didáticos. Este capítulo proporciona uma base teórica e prática para compreender a integração das TDIC nos recursos pedagógicos tradicionais, permitindo uma reflexão crítica sobre as contribuições e limitações dos livros na formação dos alunos.

Figura 1 – Estrutura organizacional da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

No Capítulo 2, o foco recai sobre os aplicativos educacionais disponíveis para dispositivos móveis que abordam conteúdos de Ciências Naturais conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). São discutidos os potenciais desses recursos para tornar o ensino mais interativo, visual e atrativo, favorecendo o engajamento dos estudantes e a compreensão conceitual. Esse capítulo também aborda a importância da mediação pedagógica, destacando que o uso eficaz dos aplicativos depende do planejamento e da atuação crítica dos professores.

O Capítulo 3 apresenta uma investigação sobre a percepção dos professores da Educação Básica em relação ao uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. Por meio de uma abordagem qualitativa, foi possível compreender como esses profissionais percebem, utilizam e enfrentam os desafios relacionados à integração de ferramentas

tecnológicas em suas práticas pedagógicas. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário *on-line* enviado a professores da rede pública estadual via WhatsApp. O texto discute os avanços tecnológicos, como o uso da Inteligência Artificial (IA) e dos dispositivos móveis, e suas implicações no ambiente escolar, evidenciando tanto as oportunidades quanto as dificuldades enfrentadas pelos docentes. Ao final, o capítulo apresenta reflexões sobre as necessidades de formação e suporte técnico dos professores e propõe estratégias para o uso mais eficaz das tecnologias, considerando as diferentes realidades socioculturais e educacionais.

O Capítulo 4 apresenta uma análise das percepções de professores sobre o uso de TD móveis no ensino de Ciências Naturais. A partir de uma abordagem qualitativa, fundamentada em entrevistas semiestruturadas com docentes da rede pública do estado de Mato Grosso, o estudo busca compreender as experiências vivenciadas e os fatores que influenciam a integração dessas ferramentas nas práticas pedagógicas. Por meio da análise de conteúdo, são exploradas temáticas relacionadas à formação docente, ao uso prático das TD e às limitações estruturais e pedagógicas presentes no contexto escolar. O capítulo propõe, assim, uma reflexão crítica acerca do potencial educativo e dos desafios que envolvem o uso de tecnologias móveis no ensino de Ciências, destacando a importância de políticas educacionais e ações formativas que favoreçam sua adoção de forma mais efetiva e significativa.

Por fim, o Capítulo 5 apresenta o produto educacional intitulado Quiz Tabela Periódica como Potencializador das Aulas de Ciências da Natureza para Turmas do 9º Ano do Ensino Fundamental. Trata-se de uma cartilha orientativa de caráter didático-formativo, elaborada com base nos dados produzidos nos capítulos anteriores. O material busca oferecer subsídios práticos para o uso pedagógico de dispositivos móveis, respondendo às lacunas identificadas quanto à ausência de direcionamentos metodológicos claros e à necessidade de apoio ao professor na integração crítica das TDIC.

Assim, ao longo da dissertação, o leitor poderá acompanhar uma trajetória que se inicia com a análise dos materiais didáticos (Capítulo 1), passa pela avaliação de recursos digitais específicos (Capítulo 2) e pela investigação das percepções e práticas docentes (Capítulo 3), avança para uma reflexão aprofundada sobre o uso de TD móveis (Capítulo 4) e culmina na elaboração de uma proposta prática voltada à formação docente e ao uso pedagógico das TDIC (Capítulo 5). Essa organização permite observar o fenômeno da integração tecnológica de forma ampla, articulada e crítica, oferecendo subsídios teóricos e metodológicos para o fortalecimento da Educação Científica no 9º ano do Ensino Fundamental.

Os dados desta pesquisa indicam que integrar as TD no ensino de Ciências Naturais não se resume à simples inserção de recursos tecnológicos na escola. Os resultados coletados pela pesquisadora mostram que a falta de orientações pedagógicas claras nos livros didáticos, aliada a problemas de infraestrutura e à formação dos professores, dificulta o uso crítico e eficaz dessas tecnologias em sala de aula. Assim, ao analisar os materiais didáticos, os aplicativos educativos e as percepções dos professores, este estudo busca compreender de forma mais aprofundada a realidade escolar e contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais conscientes, que atendam às necessidades atuais do ensino de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental.

Diante desse contexto, esta pesquisa contribui para a área de Ensino de Ciências ao analisar, de forma articulada, os livros didáticos, os aplicativos educacionais e as percepções docentes, oferecendo subsídios teóricos e práticos para a integração consciente e crítica das TD no ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental.

1 A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA ANÁLISE DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL[1]

O livro didático constitui um importante recurso pedagógico no ensino de Ciências na Educação Básica, oferecendo aos estudantes a oportunidade de explorar conteúdos conceituais e desenvolver habilidades científicas. Este capítulo tem como objetivo refletir sobre a forma como os conteúdos de Ciências estão organizados em dois livros didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), com ênfase na inserção de tecnologias. A análise abrangeu o período de vigência entre 2020–2023, por meio da categorização dos conteúdos e dos recursos pedagógicos presentes nas obras.

Como principal contribuição, este estudo evidencia a forma como os conteúdos são conduzidos nos livros didáticos e promove uma reflexão crítica sobre a presença e o uso de tecnologias nos materiais, oferecendo subsídios para a melhoria da prática pedagógica na área de Ciências da rede estadual.

1.1 Reflexões iniciais

O ambiente escolar pode ser compreendido como um espaço social de produção, circulação e ressignificação de conhecimentos, no qual se articulam dimensões cognitivas, culturais e políticas da formação humana. Nessa perspectiva, a escola pública assume papel estratégico na promoção do desenvolvimento integral dos sujeitos, contribuindo para a construção de uma sociedade mais democrática e socialmente referenciada. Tal compreensão encontra respaldo no artigo 205 da Constituição Federal de 1988, que estabelece que a educação é direito de todos e dever do Estado e da família, devendo ser promovida com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, ao preparo para o exercício da cidadania e à qualificação para o trabalho. Assim, a função social da escola ultrapassa a mera transmissão de conteúdos, envolvendo a formação crítica e a ampliação das possibilidades de participação ativa dos estudantes na vida social.

Dessa forma, a escola pública tem o compromisso de oferecer uma educação emancipadora, que promova o desenvolvimento integral dos sujeitos e incorpore, de maneira crítica e significativa, o uso das TD como ferramenta para o exercício da cidadania e a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

[1] Manuscrito submetido na Revista Amazônida, v. 10, n. 1 [e-ISSN:2527-0141], Qualis B1 Capes 2017-2020. Data da submissão: 28.8.2025.

Entre as competências gerais previstas pela BNCC, destaca-se a importância de desenvolver nos estudantes a capacidade de compreender, utilizar e criar TD de forma crítica, ética e significativa, para serem capazes de acessar e compartilhar informações, construir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo em diferentes contextos da vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017). A BNCC descreve ainda que deve ser desenvolvido o letramento científico na área de Ciências da Natureza, melhorando a capacidade dos estudantes de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.

Segundo Ávila *et al.* (2017), a interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática enfrenta desafios relacionados à integração dos saberes e à prática docente.

Nesse contexto, observa-se que, independentemente da etapa de ensino, muitos educadores encontram dificuldades recorrentes para despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos curriculares. Essa problemática torna-se ainda mais evidente no ensino de Ciências, especialmente quando os temas envolvem conceitos de maior complexidade, como aqueles relacionados a fenômenos microscópicos ou atômicos, cuja abstração demanda estratégias didáticas mais eficazes e contextualizadas.

Além da complexidade dos conteúdos na área de Ciências da Natureza, o perfil do estudante contemporâneo também se modificou significativamente. Os alunos recorrem cada vez menos a materiais impressos e demonstram preferência pela leitura em dispositivos móveis, *tablets* ou computadores. Quando solicitados pelos professores a realizar pesquisas, tendem a utilizar mecanismos de busca, como o Google, ou sistemas de acesso a bases de dados digitais (Valente, 2018). Atualmente, destaca-se ainda o uso crescente de ferramentas baseadas em IA, como assistentes virtuais e geradores de conteúdo, que vêm sendo incorporadas ao cotidiano escolar por estudantes para obter respostas rápidas e personalizadas (Ferreira; Goulart; Pontes-Ribeiro, 2022).

Segundo Moran (2007), as TD, quando bem aplicadas, podem contribuir significativamente para o engajamento e a aprendizagem dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas e próximas da realidade em que vivem. A inserção crítica e criativa dessas ferramentas é essencial para superar o desinteresse dos estudantes e promover uma educação mais significativa e conectada com o mundo atual.

Diante da grande quantidade de informações facilmente acessíveis no cotidiano, o desinteresse dos estudantes nas aulas tem se configurado como um dos principais desafios enfrentados pelos professores, especialmente nos anos finais do ensino básico. Essa realidade tem gerado uma crescente sensação de desassossego e frustração, ao evidenciar o limitado

sucesso de seus esforços docentes (Santos, 2022). Como consequência desse desinteresse por parte dos estudantes, o processo de aprendizagem acaba sendo prejudicado (Pozo; Crespo, 2009).

No Brasil, o livro didático foi regulamentado por meio do Decreto-Lei nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, e atualmente é coordenado pelo PNLD, que organiza e distribui os livros aos estudantes das escolas públicas, com o auxílio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) (Brasil, 2017).

Apesar da relevância do livro didático como instrumento central no processo de ensino, sua seleção e distribuição ainda ocorrem, em grande parte, de forma centralizada, sem a participação efetiva dos professores e sem considerar as especificidades regionais. Conforme argumentam Santos, Santos e Costa (2020), é fundamental que o docente esteja ativamente envolvido na escolha desse material, uma vez que ele representa um dos principais recursos pedagógicos utilizados em sala de aula. Considerando que os livros chegam às escolas a partir de critérios estabelecidos em nível nacional, torna-se essencial que o professor analise criticamente a forma como os conteúdos são organizados e apresentados, atentando-se especialmente à presença e ao uso das TDIC, cuja inserção no contexto educacional ainda é relativamente recente, mas cada vez mais necessária.

Diante da importância das TD para o ensino e considerando o livro didático como a principal ferramenta utilizada pelos professores, este artigo teve como questão-problema a seguinte indagação: *em que medida o livro didático de Ciências da Natureza, destinado ao 9º ano do Ensino Fundamental, apresenta estrutura e abordagem alinhadas à integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino-aprendizagem?*

Com esse propósito, foi realizada a análise de um livro didático de Ciências da Natureza adotado no 9º ano do Ensino Fundamental entre 2020 e 2023, a fim de verificar se seus conteúdos, recursos e propostas pedagógicas estão alinhados à incorporação das TDIC no processo de ensino-aprendizagem.

1.2 Tecnologias digitais e competências da BNCC no ensino de ciências

A BNCC, homologada em 2017, constitui-se como um documento normativo que orienta a organização dos currículos da Educação Básica no Brasil, definindo aprendizagens consideradas essenciais desde a Educação Infantil até o Ensino Médio (Brasil, 2017). Ao estabelecer dez competências gerais, a BNCC busca assegurar o direito à aprendizagem e à

formação integral dos estudantes, articulando conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários ao exercício da cidadania e à inserção no mundo do trabalho.

Entretanto, embora se apresente como instrumento de garantia de equidade educacional, a BNCC também tem sido objeto de debates no campo acadêmico. Entre as tensões apontadas, destacam-se o risco de padronização curricular excessiva, a centralização das decisões pedagógicas e a possível redução da autonomia docente na definição de percursos formativos mais contextualizados. Assim, ao mesmo tempo em que orienta e organiza o ensino em âmbito nacional, o documento demanda uma leitura crítica por parte das redes e dos professores, de modo que sua implementação considere as especificidades locais e as múltiplas realidades escolares.

No que se refere às TD, a quinta competência geral propõe que os estudantes compreendam, utilizem e criem TDIC de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. Tal diretriz sinaliza a necessidade de integrar as tecnologias ao cotidiano escolar não apenas como ferramentas operacionais, mas como instrumentos de produção de conhecimento e participação social. No ensino de Ciências, essa orientação ganha especial relevância, uma vez que recursos como simuladores, animações, vídeos interativos e aplicativos educacionais podem favorecer a visualização de fenômenos abstratos, ampliar possibilidades investigativas e contribuir para o desenvolvimento do pensamento científico (Pereira; Silva; Oliveira, 2022).

Contudo, a presença das tecnologias no currículo formal não garante, por si só, transformações qualitativas no processo de ensino-aprendizagem. A incorporação das TDIC requer mediação pedagógica intencional, planejamento criterioso e articulação com objetivos formativos claros. Como destacam Oliveira e Silva (2022, p. 12), “o processo de mediação tecnológica não pode ser confundido com uma simples incorporação de mídias digitais ao ensino [...] ao se efetivar a mediação tecnológica, entende-se que os recursos e artefatos tecnológicos passaram por um criterioso processo de seleção”. Essa compreensão reforça que a tecnologia, sob uma perspectiva crítica e sociocultural, adquire sentido educativo quando integrada de forma reflexiva às práticas pedagógicas.

No contexto do 9º ano do Ensino Fundamental, as TD podem contribuir para tornar o ensino de Ciências mais interativo e contextualizado. Santos *et al.* (2025) argumentam que o uso planejado de aplicativos, plataformas digitais e recursos multimídia estimula a curiosidade e favorece a construção do conhecimento científico. Entretanto, os próprios autores alertam que tais contribuições dependem das condições estruturais da escola e da formação docente, evidenciando que o potencial pedagógico das tecnologias está condicionado a fatores institucionais e sociais.

Ferreira *et al.* (2022) ressaltam que a tecnologia já integra o cotidiano dos estudantes, o que torna imprescindível sua problematização no espaço escolar. Nesse sentido, a escola é chamada não apenas a incorporar dispositivos digitais, mas a promover uma educação que capacite os alunos a compreender criticamente o funcionamento, os impactos e os limites dessas tecnologias. Tal demanda implica investimento contínuo na formação docente e na construção de propostas metodológicas coerentes com a cultura digital contemporânea.

Apesar das orientações da BNCC e da ampliação do acesso a recursos tecnológicos, a incorporação das TDIC nos livros didáticos ainda apresenta desafios. Embora editoras tenham passado a incluir Códigos QR[2], indicações de aplicativos e sugestões de objetos digitais, nem sempre esses recursos estão articulados a propostas pedagógicas consistentes. Muitas vezes, a tecnologia aparece como complemento ilustrativo, e não como elemento estruturante do processo investigativo em Ciências.

No ensino de Química, por exemplo, as TD configuram-se como alternativas promissoras para a representação de fenômenos microscópicos e modelos abstratos. Melo e Leite (2025), ao investigarem o uso de aplicativos de realidade aumentada, destacam que esses recursos favorecem a visualização tridimensional de estruturas moleculares e atômicas. Contudo, os resultados indicam que a mediação docente e as condições de infraestrutura continuam sendo fatores determinantes para a efetividade dessas ferramentas, revelando a distância entre potencial tecnológico e prática pedagógica.

Kenski (2004) observa que a tecnologia permeia todas as dimensões da vida contemporânea, transformando modos de aprender, trabalhar e interagir socialmente. Nesse cenário, o papel do professor torna-se ainda mais complexo, pois exige não apenas domínio técnico, mas postura crítica diante das transformações digitais.

Além dos aplicativos específicos, plataformas como o YouTube têm sido amplamente utilizadas para disponibilização de videoaulas e demonstrações experimentais (Aranha *et al.*, 2019). Embora esses materiais ampliem o acesso a conteúdos e possam enriquecer as aulas, sua utilização requer seleção criteriosa e alinhamento aos objetivos pedagógicos, evitando a substituição da mediação docente por consumo passivo de informações (Santos *et al.*, 2024).

Dessa forma, observa-se uma ampliação significativa da oferta de recursos digitais aplicáveis ao ensino de Ciências. No entanto, a efetiva integração dessas ferramentas depende de planejamento pedagógico, infraestrutura adequada, formação continuada e reflexão crítica

[2] Conhecidos como *QR Codes*, na nomenclatura em inglês, são códigos bidimensionais que armazenam informações e podem ser lidos rapidamente por câmeras de dispositivos móveis, direcionando o usuário a conteúdos digitais, como *sites*, vídeos ou aplicativos.

sobre as orientações curriculares. Assim, mais do que considerar as TD como elementos indispensáveis ou soluções imediatas para os desafios educacionais, torna-se necessário compreendê-las como parte de um processo formativo mais amplo, que articula currículo, prática docente e condições concretas de ensino.

Portanto, ao dialogar com a BNCC, esta pesquisa reconhece a relevância das competências digitais propostas pelo documento, mas também problematiza suas limitações e tensões, defendendo que a integração das TDIC no ensino de Ciências do 9º ano deve ocorrer de forma contextualizada, crítica e socialmente comprometida, contribuindo para a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir no mundo contemporâneo de maneira ética e fundamentada.

1.3 Procedimentos metodológicos

Na presente pesquisa, foi adotada a metodologia de abordagem qualitativa, que, segundo Gil (2021, p. 15), "é aquela em que se lida com dados não numéricos, descreve a experiência vivida por um grupo de pessoas, compreende processos interativos ou estuda casos em profundidade".

Para verificar se são propostas tecnologias para os conteúdos ou se o livro didático apenas deixa à disposição do professor a decisão de utilizar ou não determinados recursos tecnológicos, foi empregado o método dedutivo. Tal método fundamenta-se no racionalismo, partindo de uma análise geral para a particular, de forma decrescente, até alcançar conclusões específicas, conforme descrito por Gil (1994).

O material de análise desta pesquisa consistiu em livros didáticos de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental da rede estadual, utilizados no período de 2020 a 2023, na única escola pública da rede estadual do município de Nortelândia – MT, localizada a 232 km da capital, Cuiabá, que oferta ensino para estudantes do 6º ao 9º ano da Educação Básica.

Foram selecionados dois livros didáticos integrados ao PNLD 2020–2023, os quais, após análise e escolha em âmbito nacional, foram distribuídos de forma regular e gratuita às escolas públicas brasileiras (Brasil, 2017). As informações referentes aos materiais didáticos avaliados estão compiladas na Tabela 1.

Tabela 1 – Livro didático trabalhado em 2020-2023

LIVROS	COLEÇÃO	AUTORES	PNLD	EDITORA	ANO
A	Ciências: Araribá mais ciências	Maíra Rosa Carnevalle	2020-2023	Moderna	2018
B	Maxi: Ensino	Thaís	Material	Maxiprint	2023

	Fundamental 2	Ginicolo Cabral	estruturado: 2023- 2024		

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O primeiro material, denominado Livro A, foi publicado pela Editora Moderna em 2018 e possuía validade de quatro anos, abrangendo o período de 2020 a 2023. No entanto, sua utilização ocorreu apenas durante três anos (2020 a 2022), uma vez que, em 2023, foi substituído pelo material estruturado (Livro B), disponibilizado pelo Governo do Estado de Mato Grosso, por meio da Secretaria de Estado de Educação (Mato Grosso, 2023).

1.4 Resultados e discussão

O primeiro livro de Ciências analisado, intitulado *Araribá Mais Ciências*, destinado ao 9º ano do Ensino Fundamental e integrante do PNLD 2020–2023, apresenta sua organização estruturada em oito unidades temáticas. Cada unidade é subdividida em diferentes temas, seguidos de atividades propostas ao final de cada seção, com o objetivo de retomar e aplicar os conteúdos abordados. A organização dos conteúdos pode ser observada na Tabela 2.

Tabela 2 – Descrição dos conteúdos do livro didático A

UNIDADES	DESCRIÇÃO	TEMAS
1	Propriedades da matéria	Química e física; Propriedades da matéria: massa, volume e densidade; Estados físicos da matéria; Mudanças de estado físico.
2	A matéria	Modelos atômicos; O átomo; Os elementos químicos; A Tabela Periódica; Ligações químicas.
3	Transformações químicas	Substâncias e misturas; Reações químicas; Leis ponderais; Representação e balanceamento de reações químicas.
4	Grupos de substâncias	Ácidos e bases; Sais e óxidos; Indicadores ácido-base.
5	Evolução biológica	Evidências da evolução biológica; Breve histórico do evolucionismo; Adaptações; Especiação e ancestralidade; Conservação da biodiversidade.
6	Genética	O núcleo celular; O material genético; Os cromossomos eucariontes; A divisão celular; As contribuições de Mendel para a genética; Hereditariedade humana; Aplicações atuais do conhecimento genético.

UNIDADES	DESCRIÇÃO	TEMAS
7	Ondas: som e luz	Ondas e suas características; O som; Ondas eletromagnéticas; A luz.
8	Terra e universo	O desenvolvimento da Astronomia; O universo; O sistema solar; O sol e outras estrelas; A vida fora do planeta.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A análise do material evidenciou que os conteúdos são acompanhados por exercícios resolvidos e de revisão, textos interpretativos, representações esquemáticas e glossário para termos considerados mais complexos. Além disso, o livro apresenta sugestões de *sites* interativos destinados à visualização de simuladores relacionados aos conteúdos estudados. Esses elementos indicam uma preocupação em oferecer diferentes recursos de apoio à compreensão conceitual.

Entretanto, ao analisar o material sob a perspectiva das orientações estabelecidas pela BNCC, verificou-se que o livro não contempla plenamente a proposta relacionada à Competência Geral nº 6, que enfatiza a utilização das TD como ferramentas para comunicação, produção e compartilhamento de conhecimentos de maneira crítica, reflexiva e ética (BNCC, 2017). Embora o material apresente indicações pontuais de *sites* interativos, tais recursos aparecem de forma complementar e não como parte estruturante das atividades de aprendizagem.

Esse resultado converge com os achados de Ferreira Sobrinho Júnior e Mesquita (2022), que analisaram a presença das TD nos livros didáticos de Ciências vinculados ao PNLD 2020. Os autores observaram que, no edital analisado — referente ao PNLD 2018 —, não há menção explícita à incorporação de materiais digitais ou recursos multimídia destinados ao trabalho pedagógico com estudantes e professores. Essa lacuna acaba refletindo na estrutura dos livros didáticos produzidos a partir dessas orientações.

Nesse sentido, o livro didático analisado apresenta um caráter predominantemente teórico, com pouca integração entre os conteúdos científicos e o uso sistemático de TD como recursos pedagógicos. Essa limitação pode impactar diretamente o desenvolvimento das competências científicas esperadas para os estudantes, uma vez que o ensino de Ciências envolve processos de investigação, experimentação, análise de evidências e interpretação de fenômenos naturais.

O uso de TD, como simuladores, animações interativas e laboratórios virtuais, pode contribuir significativamente para a compreensão de conceitos abstratos e para a visualização de fenômenos que não são facilmente observáveis no cotidiano, como interações atômicas, processos genéticos ou eventos astronômicos. Dessa forma, a ausência de propostas pedagógicas que integrem esses recursos pode restringir as possibilidades de aprendizagem investigativa e de construção do pensamento científico.

Além disso, a limitação no uso de tecnologias tende a tornar o processo de ensino menos motivador para os estudantes, especialmente em um contexto no qual as TD fazem parte do cotidiano das novas gerações. Consequentemente, o professor passa a assumir maior responsabilidade na busca e seleção de recursos tecnológicos complementares, ampliando o tempo dedicado ao planejamento das aulas. Tal situação torna-se ainda mais relevante considerando que muitas escolas já dispõem de infraestrutura tecnológica básica, como computadores e acesso à internet, que poderiam ser explorados pedagogicamente (Minozzo, 2015).

Observa-se, portanto, que os conteúdos apresentados no livro didático poderiam ser facilmente articulados com o uso de TD, ampliando as possibilidades de exploração conceitual, experimentação virtual e visualização de fenômenos científicos.

No segundo material analisado, verificou-se uma organização distinta, estruturada em quatro apostilas — ou cadernos didáticos — correspondentes a um material por bimestre. Cada bimestre apresenta subdivisões em unidades temáticas e indica explicitamente as habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Descrição dos conteúdos e habilidades no livro didático B

CADERNO/BIMESTRE	UNIDADES/DESCRIÇÃO	HABILIDADES	RELAÇÕES COM A BNCC
1	1- Matéria e os átomos; 2- Os elementos químicos; 3- As ligações químicas; 4- As transformações químicas.	(EF09CI01) (EF09CI03) (EF09CI02)	Investigar, identificar e comparar produtos e reagentes.
2	1- Introdução à óptica geométrica; 2- Ondas mecânicas e eletromagnéticas; 3- Ondas sonoras; 4- Aplicação das radiações na medicina.	(EF09CI04) (EF09CI05) (EF09CI06) (EF09CI07)	Planejar, investigar, classificar e discutir radiações.
3	1- Genética; 2- Biotecnologia; 3-Evolução; 4-Conservação da biodiversidade.	(EF09CI08) (EF09CI09) (EF09CI10) (EF09CI11) (EF09CI12) (EF09CI13)	Associar, discutir, comparar e justificar unidades de conservação.

CADERNO/BIMESTRE	UNIDADES/DESCRIÇÃO	HABILIDADES	RELAÇÕES COM A BNCC
4	1-A estrutura do universo; 2-O sistema solar; 3-Desenvolvimento tecnológico e exploração espacial;	(EF09CI14) (EF09CI15) (EF09CI15) (EF09CI17) (EF09CI16)	Descrever, relacionar, analisar e selecionar argumentos do sistema solar.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Ao examinar o material estruturado utilizado em 2023, observou-se que os exemplares apresentam conceitos dos conteúdos, textos interpretativos, imagens demonstrativas, glossário, algumas sugestões de oficinas, vídeos com legendas em língua inglesa, propostas de aulas interdisciplinares com a disciplina de Inglês, além de *links* para acesso a conteúdos complementares e atividades de fixação. Contudo, não foram identificadas propostas pedagógicas que integrem de forma efetiva o uso de TD como recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse caso, manteve-se a situação em que não houve sugestões de uso de TD, sendo mencionados apenas tópicos para a realização de buscas superficiais. Diante disso, tornam-se necessários avanços e a inclusão efetiva das tecnologias nos materiais didáticos, em prol do enriquecimento pedagógico tanto para os estudantes quanto para os professores.

Após a análise dos dois materiais didáticos, constatou-se que apenas o primeiro livro não apresentou as habilidades em conformidade com os fundamentos pedagógicos estabelecidos pela BNCC. Esse documento está estruturado de modo a explicitar as competências que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica e em cada etapa da escolaridade, como expressão dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes. Em contrapartida, no Livro B, as habilidades foram apresentadas de acordo com o que estabelece a BNCC (2017).

1.4.1 Comparações das competências da BNCC

No primeiro bimestre, o material didático do Livro B propôs as seguintes habilidades: investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica (EF09CI01); identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica (EF09CI03); e comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre suas massas

(EF09CI02). Essas habilidades estão contempladas tanto na BNCC quanto no livro utilizado pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em 2023.

No segundo bimestre, o Livro B sugeriu as seguintes habilidades: planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz, e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina (EF09CI04); e investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som, que revolucionaram os sistemas de comunicação humana (EF09CI05). Ainda no segundo bimestre, o Livro B propôs as seguintes habilidades: classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas, entre outros (EF09CI06); e discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.) (EF09CI07). Essas habilidades estão contempladas tanto na BNCC quanto no material didático utilizado pelos alunos do 9º ano durante o ano letivo de 2023.

No terceiro bimestre, o Livro B recomendou as seguintes habilidades: associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes (EF09CI08); discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas relacionados à transmissão de características hereditárias em diferentes organismos (EF09CI09); comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas teorias e avaliando sua importância para explicar a diversidade biológica (EF09CI10); discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processos reprodutivos (EF09CI11); justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a elas relacionadas (EF09CI12); e propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas (EF09CI13). Essa habilidade está alinhada à BNCC (2017).

No quarto bimestre, o Livro B recomendou as seguintes habilidades: descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), bem como a localização do Sistema Solar na nossa galáxia (Via Láctea) e,

em seguida, no Universo (uma galáxia entre bilhões) (EF09CI14); relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas, como agricultura, caça, mitos, orientação espacial e temporal, entre outras (EF09CI15); analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta (EF09CI17); e selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares (EF09CI16). Portanto, todas as habilidades apresentadas no Livro B estão plenamente alinhadas às correspondentes descritas na BNCC (2017).

Por outro lado, na análise do Livro A não foram identificadas referências explícitas às habilidades previstas na BNCC, o que impossibilita uma comparação direta entre os dois materiais nesse aspecto. Essa diferença evidencia também distintas concepções pedagógicas presentes nos materiais analisados. Enquanto o Livro B organiza seus conteúdos de forma articulada às habilidades previstas na BNCC, evidenciando uma abordagem pedagógica orientada pelo desenvolvimento de competências e pela aprendizagem baseada em habilidades, o Livro A apresenta uma organização predominantemente centrada na exposição de conteúdos conceituais.

Essa distinção sugere que o Livro B adota uma perspectiva pedagógica mais alinhada às diretrizes curriculares atuais, nas quais o foco do processo educativo desloca-se da simples transmissão de conteúdos para o desenvolvimento de competências científicas, investigativas e argumentativas nos estudantes. Já o Livro A mantém uma estrutura mais tradicional de organização do conhecimento, priorizando a apresentação sequencial dos conteúdos, com menor explicitação das habilidades e competências que se pretende desenvolver ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

1.4.2 Tecnologias digitais e o ensino das competências no curriculum de ciências

O avanço tecnológico tem transformado a forma de ensinar e aprender, especialmente no campo das Ciências Naturais. Na área educacional, os aplicativos podem ser utilizados como recursos didáticos de ensino e aprendizagem, permitindo a interação e a comunicação entre professores e alunos por meio da conectividade e da mobilidade, a partir das informações geradas pelos próprios aplicativos (Marialva, 2022, p. 2).

Leite (2021) realizou uma pesquisa para identificar quais aplicativos são mais conhecidos pelos professores e quais poderiam ser utilizados na educação. O estudo revelou que Google for Education, Quizizz e Kahoot foram os aplicativos mais citados pelos docentes. De acordo com o autor, tais ferramentas são atrativas e podem promover maior engajamento dos estudantes em seus estudos.

No ensino de Ciências, especialmente no 9º ano do Ensino Fundamental, são abordados conteúdos relacionados à matéria, modelos atômicos, elementos químicos, Tabela Periódica e ligações químicas, entre outros temas que frequentemente apresentam elevado grau de abstração conceitual. Nesse sentido, o uso de TD pode contribuir para tornar esses conteúdos mais acessíveis aos estudantes, auxiliando na visualização de estruturas e processos que não podem ser observados diretamente.

Entre os recursos disponíveis, destacam-se aplicativos gratuitos da Google Play Store, como Tabela Periódica e Quiz da Tabela Periódica, que podem ser utilizados como ferramentas complementares no processo de ensino-aprendizagem. Esses aplicativos permitem explorar informações sobre os elementos químicos de maneira interativa, além de propor atividades em formato de jogos educativos que estimulam a participação dos estudantes. O aplicativo Quiz da Tabela Periódica, por exemplo, apresenta avaliação de 4,9 na plataforma, sendo frequentemente citado pelos usuários como um recurso útil para estudos complementares.

A utilização desses aplicativos no contexto escolar pode contribuir para a superação de dificuldades conceituais frequentemente observadas no ensino de Ciências, especialmente aquelas relacionadas à compreensão de fenômenos microscópicos e abstratos, como a estrutura atômica e as interações químicas. Ao possibilitar representações visuais, simulações e atividades interativas, as TD favorecem a construção de significados pelos estudantes, facilitando a compreensão de conceitos científicos complexos.

Além disso, caso esses recursos tecnológicos fossem apresentados de forma mais estruturada nos próprios materiais didáticos — por exemplo, por meio de tutoriais ou sugestões de uso pedagógico —, poderiam auxiliar os professores no planejamento das aulas, ampliando as possibilidades de utilização das TD em sala de aula.

Entretanto, embora existam diversos aplicativos disponíveis para uso pedagógico, muitos docentes ainda necessitam do apoio de equipes multidisciplinares e de formação continuada para explorar de forma mais efetiva o potencial dessas ferramentas em cada área do conhecimento (Leite, 2021, p. 4).

Dessa forma, a integração de ferramentas tecnológicas no ensino de Ciências, especialmente no 9º ano do Ensino Fundamental, pode enriquecer significativamente a experiência educativa. Além de tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo, o uso dessas tecnologias contribui para o desenvolvimento das competências científicas previstas no currículo, ao mesmo tempo em que prepara os estudantes para compreender e atuar em uma sociedade cada vez mais marcada pelos avanços científicos e tecnológicos.

1.5 Algumas considerações

O presente estudo permitiu avaliar em que medida os livros didáticos de Ciências da Natureza do PNLD 2020–2023 apresentam conteúdos, atividades e recursos digitais alinhados à BNCC. A análise evidenciou que, embora as obras reúnam diversos elementos pedagógicos, como conceitos fundamentais, textos interpretativos, imagens ilustrativas, glossários, propostas de oficinas interdisciplinares e atividades de consolidação, sua organização permanece predominantemente tradicional. Os materiais priorizam exposições conceituais, leitura dirigida, resolução de exercícios e práticas experimentais convencionais, sem incorporar de forma sistemática recursos digitais ou estratégias didáticas que explorem ambientes virtuais, plataformas educacionais, simulações ou ferramentas interativas.

Constatou-se, ainda, que as referências às TDIC, quando presentes, aparecem de forma periférica e pouco orientada, restringindo-se a sugestões complementares. Não há indicações consistentes que auxiliem o docente na utilização dessas tecnologias para o desenvolvimento das competências digitais previstas na BNCC, nem para a promoção de práticas de aprendizagem ativa ou de construção colaborativa do conhecimento. Assim, o livro didático deixa de exercer um papel efetivo na mediação tecnológica e não oferece suporte adequado à integração das TDIC como parte integrante dos processos de ensino e aprendizagem.

Adicionalmente, verificou-se que nenhuma das obras analisadas propôs atividades diretamente relacionadas ao uso de tecnologias, evidenciando uma lacuna significativa no desenvolvimento das habilidades digitais previstas na BNCC. Considerando que esse documento orientador da Educação Básica brasileira tem como objetivo assegurar o pleno desenvolvimento das competências essenciais, torna-se imprescindível que os materiais didáticos se alinhem aos seus fundamentos pedagógicos e incorporem metodologias contemporâneas compatíveis com o perfil dos estudantes atuais.

Diante desses resultados, conclui-se que os livros didáticos analisados permanecem distantes de atender às demandas pedagógicas contemporâneas, especialmente no que se refere à integração efetiva das TD na prática docente. Evidencia-se, portanto, a necessidade de revisão e aprimoramento das obras, de modo a assegurar que todas as habilidades e competências previstas na BNCC sejam plenamente contempladas e que o processo educativo contribua de forma efetiva para a formação de estudantes capazes de enfrentar os desafios emergentes da sociedade digital.

Os resultados desta pesquisa indicam que, embora os livros didáticos de Ciências da Natureza analisados apresentem organização conceitual consistente e alinhamento parcial às competências da BNCC, a integração das TD ocorre de forma incipiente e pouco orientada. Diferentemente do esperado em materiais didáticos contemporâneos, observa-se que as obras transferem ao professor a responsabilidade pela busca e incorporação de recursos tecnológicos, sem oferecer subsídios pedagógicos claros para tal finalidade. A análise permite afirmar que, no contexto investigado, o livro didático permanece como um recurso predominantemente tradicional, evidenciando a necessidade de sua atualização para atender às demandas da cultura digital e do ensino de Ciências no século XXI.

Considerando que a análise do livro didático evidenciou limitações quanto à integração efetiva das TD no ensino de Ciências, tornou-se necessário avançar na investigação de outros recursos capazes de suprir essas lacunas e potencializar o processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o próximo capítulo direciona o foco para os aplicativos educacionais, entendidos como ferramentas digitais capazes de complementar o material didático tradicional e ampliar as possibilidades pedagógicas previstas na BNCC. Assim, ao explorar o potencial didático desses aplicativos para o 9º ano do Ensino Fundamental, busca-se compreender em que medida eles podem contribuir para práticas mais interativas, dinâmicas e alinhadas às demandas contemporâneas da cultura digital, estabelecendo continuidade lógica com o objetivo central desta pesquisa.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS: UM ESTUDO DE APLICATIVOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DO 9º ANO[3]

Com o avanço e a crescente presença das TD na sociedade, torna-se essencial integrá-las eficazmente ao contexto educacional. No ensino de Ciências Naturais, especialmente no 9º ano do Ensino Fundamental, os aplicativos móveis surgem como ferramentas promissoras para apoiar e diversificar as práticas pedagógicas. As TD têm se tornado cada vez mais presentes no cotidiano, reforçando a importância de sua integração às práticas pedagógicas. Este estudo teve como objetivo avaliar aplicativos móveis voltados ao ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental, com base nos conteúdos da BNCC. Estudos como "Aplicativos Móveis no Ensino de Biologia: uma análise de potencial didático" apontam que, embora existam muitos aplicativos disponíveis, há grande variação em termos de recursos educacionais funcionais, usabilidade e alinhamento conceitual com currículos oficiais, indicando que nem todos os aplicativos oferecem suporte pedagógico consistente.

A análise dos aplicativos realizada neste estudo foi orientada por referenciais teóricos relacionados à integração pedagógica das TD no ensino, com destaque para o modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), que enfatiza a articulação entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo (Mishra; Koehler, 2006; Koehler; Mishra, 2009), e para o modelo SAMR (*Substitution, Augmentation, Modification and Redefinition*), que propõe diferentes níveis de integração das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem (Puentedura, 2006).

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, com triagem realizada na plataforma Google Play Store, por meio do descritor "Ciências". Os critérios de seleção incluíram: relevância pedagógica, adequação aos conteúdos curriculares, interatividade, interface intuitiva e gratuidade. Foram selecionados e analisados sete aplicativos: Clube de Ciências, Quiz Tabela Periódica, Atomus, Elementos e a Tabela Periódica, As Substâncias Químicas – Quiz, Chemistry Lab e Evolução.

Os resultados indicam que tais ferramentas possuem potencial para enriquecer as práticas pedagógicas, favorecendo uma aprendizagem mais significativa, desde que utilizadas com intencionalidade pedagógica e mediação docente adequada.

2.1 Reflexões iniciais

[3] Manuscrito submetido como capítulo de livro na edição "Educação em Perspectiva: Diálogos e Práticas Contemporâneas em Tecnologia, Formação Docente, Ensino e Aprendizagem". Aguardando a publicação.

O avanço das TD tem provocado transformações significativas em diversos setores da sociedade, incluindo o ambiente educacional. No contexto escolar, o uso de recursos digitais tem se mostrado promissor ao proporcionar novas formas de ensinar e aprender, promovendo o engajamento dos alunos por meio de ferramentas interativas, acessíveis e alinhadas à cultura digital vivenciada por eles (Moran, 2015; Kenski, 2012). Entre esses recursos, os aplicativos educacionais para dispositivos móveis ganham destaque por sua versatilidade, mobilidade e potencial para diversificar as práticas pedagógicas (Santaella, 2013).

O uso de TD no ensino de Ciências Naturais tem ampliado as possibilidades de interação e construção do conhecimento, favorecendo práticas pedagógicas mais dinâmicas. Valente (2014a) destaca que as TDIC promovem novas formas de comunicação e aprendizagem, permitindo que os estudantes acessem informações, explorem conteúdos e colaborem de maneira mais ativa. Nessa perspectiva, Belloni (2009) enfatiza a necessidade de uma educação que incorpore criticamente as mídias, estimulando a autonomia e a leitura crítica dos recursos tecnológicos. Alinhado a essa visão, Bacich e Moran (2018) defendem que metodologias ativas apoiadas por tecnologias fortalecem o protagonismo dos estudantes e tornam a aprendizagem mais significativa. Assim, os recursos digitais podem atuar como mediadores entre os conteúdos escolares e o cotidiano dos alunos, promovendo maior engajamento e compreensão de conceitos científicos.

Com base nesse panorama, esta pesquisa teve como objetivo avaliar os principais aplicativos disponíveis para aparelhos móveis que abordam os conteúdos da BNCC de Ciências Naturais, voltados aos alunos do Ensino Fundamental anos finais.

2.2 Procedimentos metodológicos

Para a realização da pesquisa, optou-se por uma abordagem qualitativa, com método exploratório e descritivo. A abordagem qualitativa busca compreender os fenômenos a partir da ótica dos sujeitos, valorizando a profundidade da análise em detrimento da quantidade de dados. Segundo Gil (2021), esse tipo de pesquisa é caracterizado pela ausência de procedimentos estatísticos e pela ênfase nos aspectos subjetivos e interpretativos do fenômeno estudado.

O método exploratório, por sua vez, tem como finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito (Gil, 2021). Já o caráter descritivo visa observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos sem manipulá-los, buscando compreender suas características fundamentais (Vergara, 2016). Assim, essa

combinação metodológica mostrou-se adequada para compreender a aplicação e os efeitos de recursos digitais no ensino de Ciências Naturais.

Para a coleta e organização dos dados, foram utilizados instrumentos estruturados de análise. No caso dos livros didáticos, empregou-se uma ficha de análise documental elaborada com base nas competências e habilidades da BNCC e nos critérios do PNLD, contendo categorias como presença de TD, alinhamento às habilidades, propostas pedagógicas e recursos complementares. Essa ficha funcionou como uma rubrica analítica, permitindo comparar os materiais a partir de critérios previamente definidos.

Na avaliação das ferramentas digitais selecionadas, utilizou-se uma escala comparativa contemplando critérios como usabilidade, interatividade, alinhamento conceitual, potencial pedagógico e adequação aos conteúdos do 9º ano. Cada item foi analisado de forma descritiva, possibilitando identificar pontos fortes e limitações de cada recurso.

Para as entrevistas com professores, foi utilizado um roteiro semiestruturado composto por questões abertas, permitindo explorar percepções, experiências e desafios relacionados ao uso de TD no ensino de Ciências. Esse instrumento garantiu padronização mínima das perguntas, preservando a flexibilidade necessária à abordagem qualitativa.

Inicialmente, realizou-se uma avaliação dos livros didáticos do 9º ano, com o objetivo de identificar os principais conteúdos abordados na disciplina. Após a organização dos temas mais recorrentes — que serviram de base para os critérios de seleção das ferramentas digitais —, foi realizada uma busca na Google Play Store no dia 25 de janeiro de 2025.

As buscas ocorreram na plataforma Google Play (https://play.google.com/), que possibilita aos usuários explorar, baixar e instalar diferentes soluções digitais para dispositivos com sistema operacional Android. Projetada para oferecer facilidade de uso e acessibilidade, a plataforma torna o processo de localização e aquisição de recursos simples e eficiente.

A opção por realizar as buscas exclusivamente na Google Play Store deve-se ao fato de que a rede pública estadual de Mato Grosso, assim como a maioria das escolas brasileiras, utiliza predominantemente dispositivos com sistema Android, por serem mais acessíveis economicamente e amplamente distribuídos entre estudantes e professores. Dessa forma, a inclusão da Apple Store (iOS) não se mostrou necessária para os objetivos da pesquisa, uma vez que o uso de dispositivos da Apple é pouco representativo no contexto escolar investigado. Assim, a escolha metodológica buscou garantir coerência com a realidade das escolas públicas e com os recursos efetivamente disponíveis aos sujeitos da pesquisa.

A busca foi realizada na seção “Aplicativos e Jogos”, utilizando o descritor “Ciências”. Na etapa inicial, foram encontrados 248 resultados. Posteriormente, cada item foi analisado individualmente, considerando sua descrição, as avaliações dos usuários e a pertinência dos conteúdos em relação aos temas abordados.

Os critérios de seleção incluíram relevância pedagógica, coerência com os conteúdos curriculares, interatividade e gratuidade. Foram excluídos os recursos que não abordavam conteúdos pertinentes ao 9º ano do Ensino Fundamental, bem como aqueles que exigiam pagamento.

2.3 Resultados e discussão

2.3.1 Avaliação dos conteúdos de ciências do 9º ano

De acordo com a BNCC, a seleção dos conteúdos e das competências considera três critérios fundamentais: relevância social, pertinência cognitiva e possibilidade de aprendizagem (Brasil, 2017, p. 17). Com base nesses princípios, os conteúdos utilizados como critérios de análise nesta pesquisa foram extraídos do livro didático *Araribá Mais Ciências*, de autoria de Maíra Rosa Carnevalle, publicado pela Editora Moderna, edição de 2018, e utilizado no triênio 2020–2023 por meio do PNLD. Essa obra, amplamente adotada nas escolas públicas brasileiras, apresenta uma organização didática dividida em unidades temáticas que abrangem as áreas de Química, Física, Biologia e Astronomia, promovendo uma abordagem interdisciplinar e alinhada às competências e habilidades estabelecidas pela BNCC. A estrutura do livro oferece suporte à construção de saberes científicos, conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4 – Descrição dos conteúdos do livro didático Ciências: Araribá mais Ciências

Unidades	Descrição	Temas
1	Propriedades da matéria	Química e física; Propriedades da matéria: massa, volume e densidade; Estados físicos da matéria; Mudanças de estado físico.
2	A matéria	Modelos atômicos; O átomo; Os elementos químicos; A Tabela Periódica; Ligações químicas.
3	Transformações químicas	Substâncias e misturas; Reações químicas; Leis ponderais; Representação e balanceamento de reações químicas.

Unidades	Descrição	Temas
4	Grupos de substâncias	Ácidos e bases; Sais e óxidos; Indicadores ácido-base.
5	Evolução biológica	Evidências da evolução biológica; Breve histórico do evolucionismo; Adaptações; Especiação e ancestralidade; Conservação da biodiversidade.
6	Genética	O núcleo celular; O material genético; Os cromossomos eucariontes; A divisão celular; As contribuições de Mendel para a genética; Hereditariedade humana; Aplicações atuais do conhecimento genético.
7	Ondas: som e luz	Ondas e suas características; O som; Ondas eletromagnéticas; A luz.
8	Terra e universo	O desenvolvimento da Astronomia; O universo; O sistema solar; O sol e outras estrelas; A vida fora do planeta.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

As Unidades de 1 a 4 concentram-se nos conteúdos de Química e Física, iniciando com as propriedades gerais da matéria, seus estados físicos e mudanças de estado, passando por modelos atômicos, estrutura da matéria, Tabela Periódica, transformações químicas e os principais grupos de substâncias (ácidos, bases, sais e óxidos). Esses conteúdos são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento científico e da capacidade de interpretar fenômenos naturais do cotidiano. A presença de temas como reações químicas, balanceamento e leis ponderais favorece a utilização de simuladores digitais e aplicativos interativos, que podem ilustrar visualmente conceitos abstratos e promover maior compreensão por parte dos alunos.

Segundo Valente (2014a), o uso das TD no ensino de Ciências permite aos estudantes acessarem representações mais claras e dinâmicas dos conteúdos, possibilitando a realização de experimentações virtuais, a visualização de estruturas invisíveis ao olho humano e a simulação de fenômenos naturais. Isso contribui significativamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da curiosidade científica e da autonomia dos alunos, especialmente em temáticas que envolvem alta complexidade conceitual, como a Química e a Física.

A Unidade 5 trata da evolução biológica, abordando desde evidências científicas até a conservação da biodiversidade. Essa abordagem favorece a articulação com temas

socioambientais e o desenvolvimento do pensamento crítico. A utilização de aplicativos voltados à simulação de processos evolutivos e à visualização da biodiversidade pode enriquecer o aprendizado e promover maior contextualização com questões contemporâneas.

De acordo com Bacich e Moran (2018), o uso de TD, como aplicativos e simuladores interativos, permite que os alunos explorem fenômenos biológicos de forma mais visual, lúdica e contextualizada, estimulando a curiosidade científica e a construção ativa do conhecimento. Para os autores, ao utilizar esses recursos, o estudante é colocado no centro do processo de aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico, especialmente em temas complexos como a evolução e a diversidade dos seres vivos.

Na Unidade 6, os conteúdos de Genética oferecem uma introdução ao material genético, à hereditariedade e às contribuições históricas de Mendel, com destaque para aplicações atuais. São temas que tradicionalmente apresentam alto grau de abstração, reforçando a importância de recursos digitais que favoreçam a visualização de estruturas celulares e processos como mitose, meiose e herança genética, possibilitando maior engajamento dos estudantes. De acordo com Valente (2014a), a utilização de TD no ensino permite representar de forma dinâmica e acessível conteúdos abstratos e complexos, como os ligados à genética, promovendo uma compreensão mais concreta por parte dos alunos. O autor destaca que, ao empregar simulações, animações e aplicativos interativos, é possível transformar o processo de ensino-aprendizagem em uma experiência mais visual, ativa e centrada no estudante, potencializando o aprendizado e o desenvolvimento de competências científicas.

As Unidades 7 e 8 abordam temas de Física e Astronomia, como ondas sonoras e eletromagnéticas, luz, sistema solar e o universo. São conteúdos que possibilitam a exploração de simulações e visualizações em realidade aumentada e 3D, recursos amplamente disponíveis em aplicativos educacionais, que permitem experiências imersivas e dinâmicas. Segundo Veloso (2023), o uso de tecnologias como realidade aumentada, simulações tridimensionais e aplicativos interativos no ensino de Ciências favorece a visualização de conceitos abstratos, promovendo maior compreensão e engajamento por parte dos estudantes. O autor destaca que essas ferramentas possibilitam experiências educacionais mais dinâmicas, centradas no aluno, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da autonomia e do pensamento científico.

De forma geral, a organização temática do livro demonstra equilíbrio entre os diferentes campos das Ciências Naturais e propicia múltiplas oportunidades de integração

com recursos tecnológicos. A diversidade dos conteúdos e seu grau de complexidade justificam o uso de aplicativos móveis como ferramentas complementares ao ensino tradicional, uma vez que ampliam a interatividade, promovem a aprendizagem ativa e contribuem para a construção de significados de forma contextualizada. Nesse sentido, Kenski (2012) destaca que as TD, quando integradas de forma planejada ao contexto educacional, contribuem para a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, participativos e interativos, permitindo aos alunos explorarem conteúdos de maneira mais autônoma, crítica e significativa. A autora enfatiza que os recursos tecnológicos não substituem o ensino presencial, mas o potencializam, oferecendo novas possibilidades didáticas e metodológicas compatíveis com a cultura digital dos estudantes.

A partir dessa análise, os aplicativos foram selecionados com base nos seguintes critérios: nomes dos aplicativos, suas respectivas notas e avaliações, bem como a aplicação principal de cada um. Ao final, foram selecionados sete aplicativos para análise.

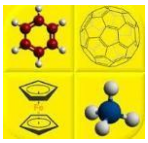
2.3.2 Avaliação dos aplicativos

Com o avanço das TD e sua crescente presença no cotidiano dos estudantes, tornou-se essencial incorporá-las ao processo de ensino-aprendizagem. No ensino de Ciências Naturais, essas tecnologias ampliam as possibilidades didáticas, permitindo simulações, visualizações e interações que potencializam a compreensão de conteúdos frequentemente abstratos. Entre esses recursos, os aplicativos educacionais destacam-se pela acessibilidade, portabilidade e diversidade de funcionalidades interativas, configurando-se como aliados importantes na construção do conhecimento.

A partir desses conteúdos, buscou-se identificar, na Google Play Store, recursos digitais que abordassem os temas de forma interativa, lúdica ou explicativa. O Quadro 1 apresenta os aplicativos selecionados, com destaque para suas funcionalidades, avaliações dos usuários e principais aplicações didáticas.

Quadro 1 – Características dos aplicativos educacionais selecionados

Logo	**Nome do *software* / Número de *downloads***	**Avaliação / Ano de criação**	**Aplicação principal**
	Clube de Ciências 100 mil+ *downloads*	3,4 (2016)	Atividades interativas sobre Biologia, Física, Química e Matemática.

Logo	**Nome do *software* / Número de *downloads***	**Avaliação / Ano de criação**	**Aplicação principal**
	Quiz Tabela Periódica 1 mi+ *downloads*	4,7 (2017)	Oferece uma série de *quizzes* e jogos que ajudam os usuários a: identificar elementos químicos, aprender sobre propriedades e reforçar o conhecimento.
	Atomus 10 mil+ *downloads*	4,6 (2016)	Visualização e a interação com estruturas atômicas e moleculares. Permite que os usuários explorem conceitos de química de maneira dinâmica e visual, facilitando o entendimento de temas como: Estruturas atômicas, interações moleculares, educação interativa.
	Elementos e a Tabela periódica 1.000.000+ *downloads*	4,6 (2014)	Recursos educativos sobre a Tabela Periódica, incluindo *quizzes* e informações detalhadas.
	As substâncias químicas– Quis 1.000.000+ *downloads*	4,5 (2014)	Aplicação na educação sobre diferentes substâncias químicas e suas propriedades. As funcionalidades incluem: informações abrangentes, classificação de substâncias, recursos interativos.
	*Chemistry lab* 100.000+ *downloads*	4,7 (2022)	O aplicativo Chemistry Lab tem como principal aplicação a simulação de experimentos e práticas de laboratório de química e suas funcionalidades.
	Evolução 10.000+ *downloads*	4,9 (2023)	Conteúdo sobre a teoria da evolução com *quizzes* e atividades interativas.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A análise do Quadro 1 permite identificar alguns padrões relevantes entre os recursos selecionados. Observa-se uma predominância de ferramentas voltadas à memorização e ao reforço conceitual, especialmente no campo da Química, área que concentra a maior parte dos conteúdos abordados pelos *softwares* listados. A maioria dos recursos apresenta foco em *quizzes*, identificação de elementos, propriedades químicas e visualização de estruturas atômicas, evidenciando uma ênfase em atividades de fixação. Nota-se também a ausência de abordagens investigativas ou experimentais mais complexas, com exceção do Chemistry Lab, que simula práticas de laboratório. Além disso, há menor representatividade de conteúdos de Biologia, Física e Astronomia, o que reforça a necessidade de ampliar o repertório de ferramentas digitais que contemplem de forma equilibrada os diferentes eixos das Ciências Naturais. Esses padrões indicam que, embora úteis, os aplicativos analisados ainda apresentam limitações quanto à diversidade metodológica e ao potencial de promover aprendizagens investigativas e contextualizadas.

Nessa direção, o Clube de Ciências é um aplicativo educativo que funciona de modo *off-line*, permitindo acesso a seus materiais mesmo em contextos escolares com infraestrutura limitada, o que amplia sua aplicabilidade em diferentes realidades. Ele apresenta conteúdos organizados nas áreas de Biologia, Química, Física e Matemática, possibilitando ao estudante navegar livremente pelos temas de interesse. Ao acessar o aplicativo, o usuário encontra um menu dividido por áreas do conhecimento e, ao selecionar um tema, tem acesso a uma combinação de recursos como modelos tridimensionais, textos explicativos e *quizzes* interativos, que estruturam sua proposta pedagógica.

Os conteúdos são apresentados por meio de modelos 3D manipuláveis, permitindo ao estudante girar, aproximar, ampliar e observar estruturas como células, moléculas, sistemas planetários e formas geométricas sob diferentes perspectivas. Essa visualização dinâmica atua como recurso de simulação, uma vez que permite a exploração de fenômenos complexos ou abstratos de forma concreta e interativa. Associados a esses modelos, o aplicativo disponibiliza textos explicativos concisos, que fornecem informações contextualizadas sobre o conteúdo explorado e funcionam como mecanismo de revisão conceitual, auxiliando na compreensão e no reforço de ideias-chave.

Após a exploração visual e textual, o aplicativo propõe *quizzes* avaliativos que apresentam perguntas de múltipla escolha e *feedback* imediato. Quando o estudante erra uma resposta, o sistema o redireciona ao trecho correspondente da explicação, promovendo um ciclo de retomada e reforço que caracteriza práticas de avaliação formativa. Esse processo contribui para a aprendizagem ativa, estimulando a autonomia, a autoavaliação e a regulação da compreensão. Além disso, os elementos lúdicos presentes na interação, desafios, navegação dinâmica e engajamento por descoberta evidenciam características próprias de gamificação, contribuindo para o aumento da motivação e participação dos estudantes.

Embora o aplicativo ainda apresente pouca presença em pesquisas científicas específicas, estudos sobre clubes de ciências mediados por TD indicam seu potencial pedagógico. Silva (2022), por exemplo, destaca que estratégias baseadas em clubes de ciências e recursos tecnológicos interativos promovem protagonismo estudantil, alfabetização científica e articulação entre teoria e prática. Nessa perspectiva, o Clube de Ciências alinha-se a tendências contemporâneas de uso da tecnologia como mediadora da construção do conhecimento científico.

Dessa forma, o aplicativo pode ser classificado em diferentes categorias de uso pedagógico, com base em critérios de evidência observados em suas funcionalidades conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Funcionalidades, classificação pedagógica e critérios de evidências do aplicativo Clube de Ciências

Aspecto analisado	**Descrição**	**Categoria pedagógica**	**Critérios de evidência**
Acesso *off-line*	Permite uso sem *internet*, ampliando a acessibilidade em escolas com baixa conectividade.	-	Garante inclusão digital; possibilita uso contínuo independentemente da infraestrutura tecnológica.
Navegação por áreas (Biologia, Física, Química, Matemática)	Organização por campos do conhecimento que orienta e facilita o percurso de aprendizagem.	Revisão (secundária)	Estrutura que facilita retomada de temas; organização favorece o reforço conceitual.
Modelos 3D manipuláveis	Objetos tridimensionais que permitem interação (girar, ampliar, aproximar) e exploração visual detalhada.	Simulação	Visualização interativa de fenômenos complexos (células, moléculas, sistema solar); aproxima conceitos abstratos da compreensão concreta.
Visualizações interativas	Interface dinâmica que estimula curiosidade e engajamento.	Gamificação	Interação lúdica; estímulo à descoberta; navegação que mantém motivação.
Textos explicativos concisos	Informações contextualizadas que complementam a visualização dos modelos.	Revisão	Reforço de conceitos; suporte para compreensão; retomada após *quizzes*.
Quizzes avaliativos	Perguntas de múltipla escolha aplicadas após a exploração do conteúdo.	Avaliação formativa	*Feedback* imediato; verificação contínua de aprendizagem; identificação de dificuldades.
Redirecionamento após erros	Sistema conduz o estudante ao ponto exato da explicação quando há erro.	Avaliação formativa	Ciclo de retomada e reforço; aprendizagem regulada e orientada.
Uso potencial de *quizzes* antes do conteúdo	Possibilidade de identificar conhecimentos prévios antes da exploração.	Diagnóstico (secundária)	Mapeia dificuldades iniciais; apoia planejamento docente; identifica
Integração entre modelos, textos e *quizzes*	Combinação dos três pilares que promovem aprendizagem ativa.	Simulação / Gamificação / Avaliação formativa	Desenvolve autonomia, investigação e protagonismo estudantil.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

O Quiz Tabela Periódica é um aplicativo educacional disponível na Google Play Store que permite aprender os nomes, símbolos, números atômicos e massas dos 118 elementos químicos de forma interativa e divertida. Indicado especialmente para as Unidades 2, 3 e 4, promove revisão ativa e gamificada. No entanto, sua efetividade depende de mediação docente adequada e de planejamento pedagógico que integre essas ferramentas ao cotidiano da sala de aula. Os *quizzes* dinâmicos envolvem diferentes níveis de dificuldade e formas de resposta, como múltipla escolha, associação ou preenchimento direto.

A estrutura do aplicativo é organizada em níveis progressivos, nos quais o estudante deve identificar elementos com base em características químicas e na posição na tabela. Os erros geram *feedback* imediato, permitindo a retomada de informações e reforçando a aprendizagem. O aplicativo também oferece sistema de recompensas e *rankings*, promovendo motivação por meio da gamificação. Além disso, seu funcionamento *off-line* amplia a aplicabilidade em contextos com limitações de conectividade, especialmente em escolas públicas.

Alguns estudos acadêmicos demonstram sua eficácia. No 57º Congresso Brasileiro de Química (2017), um estudo com uma turma de 27 alunos do Ensino Médio mostrou maior engajamento e compreensão dos elementos químicos após o uso orientado do *app* (Silva, 2017). Outra investigação, realizada por Lima *et al.* (2014), utilizou o aplicativo em atividades do PIBID-Química com alunos do 1º ano do Ensino Médio, ressaltando sua eficiência na memorização de símbolos, famílias, períodos e propriedades dos elementos. O Trabalho de Conclusão de Curso de Janke (2019) abordou o uso combinado do Quiz Tabela Periódica com o *software* Hot Potatoes, indicando que essa associação pode potencializar o raciocínio lógico e a aprendizagem significativa em Química.

Conforme investigado por Cortelazzo, Matsunaga e Dallabona (2020), o uso conjunto do Quiz Tabela Periódica com Hot Potatoes promoveu, em sala de aula, motivação, autonomia e estratégias eficazes de resolução de problemas, com bons resultados no ensino da classificação periódica dos elementos. Assim, o aplicativo se destaca como ferramenta complementar eficaz, especialmente quando utilizado com intenção pedagógica, mediação docente e estratégias que valorizem a aprendizagem ativa e significativa.

O Quadro 3 sistematiza as funcionalidades do Quiz Tabela Periódica e as classifica em categorias de uso pedagógico, a partir de critérios de evidência relacionados à aprendizagem ativa, avaliação formativa e gamificação. A análise evidencia como os recursos do aplicativo contribuem para o engajamento, a consolidação de conteúdos e o desenvolvimento da

autonomia dos estudantes, destacando seu potencial como ferramenta didática complementar no ensino de Química quando integrada ao planejamento pedagógico.

Quadro 3 – Análise pedagógica do aplicativo Quiz Tabela Periódica

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências empíricas / referenciais**
Quizzes interativos sobre elementos químicos	Apresenta perguntas sobre nomes, símbolos, números atômicos e massas, exigindo recuperação ativa da informação.	Revisão e consolidação de conteúdos	Recuperação ativa; repetição espaçada; acerto/erro imediato.	Lima *et al.* (2014); Silva (2017)
Diferentes formatos de resposta (múltipla escolha, associação, preenchimento)	Estimula múltiplas estratégias cognitivas e evita aprendizagem mecânica	Aprendizagem ativa	Variedade cognitiva; engajamento; tomada de decisão.	Silva (2017)
Níveis progressivos de dificuldade	Organiza o conteúdo do simples ao complexo, respeitando a progressão da aprendizagem.	Diferenciação pedagógica	Sequenciação didática; adequação ao nível do estudante.	Cortelazzo, Matsunaga e Dallabona (2020)
Identificação de elementos por posição e propriedades	Relaciona famílias, períodos e propriedades químicas à organização da Tabela Periódica.	Aprendizagem significativa	Relação entre conceitos; contextualização conceitual.	Janke (2019)
Feedback imediato após erros	Permite correção instantânea e retomada do conteúdo não dominado.	Avaliação formativa	Autorregulação; metacognição; aprendizagem por tentativa e erro.	Cortelazzo, Matsunaga e Dallabona (2020)
Sistema de recompensas e *rankings*	Utiliza elementos de jogo para aumentar o engajamento e a motivação.	Gamificação educacional	Motivação intrínseca/extrínseca; persistência na tarefa.	Silva (2017)
Registro implícito de desempenho (acertos/erros)	Possibilita ao aluno acompanhar sua evolução ao longo das atividades.	Desenvolvimento da autonomia	Monitoramento do progresso; autorregulação.	Lima *et al.* (2014)
Uso individual e autônomo	Permite que o estudante avance em seu próprio ritmo.	Aprendizagem autorregulada	Controle do tempo; autonomia; responsabilidade.	Cortelazzo, Matsunaga e Dallabona (2020)
Funcionamento *off-line*	Amplia o acesso em contextos com	Inclusão digital	Acessibilidade; equidade	Contexto de escolas

Funcionalidade observada no aplicativo	Descrição pedagógica da funcionalidade	Categoria de uso pedagógico	Critérios de evidência pedagógica	Evidências empíricas / referenciais
	limitações de conectividade.		educacional.	públicas
Uso complementar ao ensino formal	Requer mediação docente e integração ao planejamento curricular.	Ferramenta didática complementar	Alinhamento curricular; intencionalidade pedagógica.	Todos os estudos citados
Possibilidade de uso combinado com outros *softwares* (ex.: Hot Potatoes)	Integra diferentes recursos digitais em uma mesma sequência didática.	Integração de tecnologias educacionais	Articulação metodológica; aprendizagem ampliada.	Janke (2019); Cortelazzo, Matsunaga e Dallabona (2020)

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A análise das funcionalidades evidencia que o Quiz Tabela Periódica apresenta forte predominância de atividades baseadas em *quizzes*, característica comum entre os aplicativos educacionais disponíveis na Google Play Store. Embora esse formato favoreça o engajamento, a motivação e a memorização de informações, é importante problematizar seus limites pedagógicos. Ferramentas centradas majoritariamente em perguntas e respostas tendem a privilegiar a fixação mecânica de conteúdos, podendo não garantir, por si só, a compreensão conceitual profunda ou o desenvolvimento de habilidades investigativas, argumentativas e experimentais previstas na BNCC. Assim, apesar de seu potencial para reforçar conhecimentos básicos e promover aprendizagem ativa, o uso desse tipo de recurso requer mediação docente intencional, de modo a articular os *quizzes* a atividades que estimulem análise, interpretação, resolução de problemas e contextualização científica. Essa reflexão reforça a necessidade de diversificar os recursos digitais utilizados no ensino de Ciências, evitando a dependência exclusiva de ferramentas voltadas à memorização.

Nesse sentido, o Atomus é um visualizador interativo e cinético que combina arte e entretenimento, disponível em versão gratuita e sem anúncios. Projetado para estimular a criatividade e oferecer uma experiência visual única, apresenta fenômenos como fogos de artifício, tornados e buracos negros em gráficos 3D. A interatividade permite controlar parâmetros como comprimento, número e tamanho das partículas, além da escolha entre modos de cor (Neon, Crystal, Natureza) e cinco opções musicais de Aden Ray. Recomenda-se seu uso como recurso complementar para explorar modelos atômicos e interações moleculares (Unidade 2).

Até o momento, não foram identificados estudos científicos formais sobre o uso do Atomus no ensino de Ciências. Apesar da ausência de validação empírica, o aplicativo

demonstra potencial por favorecer o engajamento e estimular a curiosidade científica por meio da visualização interativa e dinâmica de fenômenos complexos.

O Quadro 4 sistematiza as funcionalidades do Atomus e as classifica em categorias de uso pedagógico, a partir de critérios de evidência relacionados à visualização científica, ao engajamento e à aprendizagem exploratória. A análise destaca o potencial do aplicativo como recurso didático complementar no ensino de modelos atômicos, especialmente quando seu uso é mediado pedagogicamente.

Quadro 4 – Análise pedagógica do aplicativo Atomus

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências empíricas / referenciais**
Visualização interativa de partículas em movimento	Representa, de forma simbólica e dinâmica, interações entre partículas, favorecendo a compreensão de modelos abstratos	Visualização científica	Representação visual de fenômenos; modelagem conceitual.	Referencial teórico sobre aprendizagem visual
Gráficos tridimensionais dinâmicos	Permite observar fenômenos complexos em ambiente 3D, ampliando a percepção espacial.	Aprendizagem por simulação	Imersão visual; exploração espacial.	Teorias de aprendizagem multimodal
Controle de parâmetros (número, tamanho e comprimento das partículas).	Possibilita manipulação de variáveis, estimulando a investigação e a formulação de hipóteses.	Aprendizagem exploratória	Experimentação virtual; relação causa–efeito.	Construtivismo (Piaget); aprendizagem por descoberta.
Diferentes modos de cor (Neon, Crystal, Natureza).	Estimula atenção, engajamento e diferenciação visual de padrões.	Estímulo sensorial e engajamento	Atenção seletiva; motivação estética.	Teorias de motivação e engajamento
Integração entre visualização e trilhas sonoras	Associa estímulos visuais e auditivos, favorecendo experiências imersivas.	Aprendizagem multimodal	Integração sensorial; envolvimento emocional.	Teoria das inteligências múltiplas (Gardner)
Representação artística de fenômenos naturais (fogos, tornados, buracos negros).	Favorece analogias para discussão de fenômenos científicos e modelos atômicos	Ensino por analogias	Construção de significados; pensamento abstrato.	Ensino de Ciências por analogias
Uso livre e sem anúncios	Minimiza distrações e permite exploração	Ambiente digital	Foco cognitivo; continuidade da	Boas práticas em tecnologias

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências empíricas / referenciais**
	contínua	favorável à aprendizagem	atividade.	educacionais
Uso complementar para modelos atômicos	Possibilita apoio visual à introdução ou discussão de modelos atômicos (Unidade 2)	Recurso didático complementar	Articulação com o conteúdo curricular	BNCC – Ciências da Natureza
Estímulo à curiosidade e criatividade	Provoca questionamentos e interesse inicial por conceitos científicos	Motivação para aprendizagem científica	Curiosidade epistemológica; engajamento inicial.	Aprendizagem significativa (Ausubel)
Ausência de avaliação interna ou *feedback* conceitual	Limita o acompanhamento direto da aprendizagem conceitual	Limitação pedagógica	Necessidade de mediação docente	Análise funcional do aplicativo
Necessidade de mediação docente	Requer orientação para evitar uso apenas lúdico	Mediação pedagógica	Intencionalidade didática; contextualização.	Princípios do ensino mediado

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Embora o Atomus apresente potencial para favorecer a visualização de fenômenos abstratos, sua ausência de *feedback* conceitual estruturado constitui uma limitação pedagógica importante. Segundo Hattie e Timperley (2007), o *feedback* é um dos fatores de maior impacto na aprendizagem, especialmente quando orienta o estudante sobre “onde está”, “para onde deve ir” e “como avançar”. No caso do aplicativo, a falta de devolutivas que relacionem a manipulação das partículas aos conceitos científicos pode restringir a aprendizagem a uma experiência predominantemente estética ou exploratória, sem garantir compreensão conceitual. Para Shute (2008), o *feedback* formativo deve ser claro, específico e imediatamente relacionado ao objetivo de aprendizagem, o que não ocorre no Atomus, já que o recurso não oferece explicações, correções ou orientações conceituais. Assim, apesar de estimular curiosidade e engajamento inicial, o aplicativo demanda forte mediação docente para evitar que seu uso se limite ao caráter lúdico, garantindo que a exploração visual seja articulada a discussões conceituais que promovam aprendizagem significativa, conforme defendido por Ausubel (2003).

Sob tal perspectiva, o aplicativo Elementos e a Tabela Periódica tem como objetivo ensinar nomes, símbolos, massas atômicas e configurações eletrônicas dos 118 elementos, do carbono (C) ao oganessônio (Og). A versão mais recente apresenta uma Tabela Periódica redesenhada e diversos modos de aprendizagem, desde testes simples até desafios mais

complexos, com *quizzes* e o modo “Jogo Completo”, que abrange todos os elementos. Disponibiliza questionários nos níveis fácil e difícil, testes com quatro ou seis alternativas, sistema de vidas e o modo “Jogo de Tempo”, no qual o jogador responde mais de 25 perguntas em um minuto para conquistar uma estrela. Também está disponível em 22 idiomas, incluindo português e inglês.

A estrutura do jogo inclui 29 níveis de dificuldade, cada um com cerca de 20 elementos químicos, permitindo avanço gradual. O recurso “Aprender”, presente na interface, possibilita acesso prévio às respostas corretas, promovendo estudo antes das fases interativas.

Estudos indicam que a utilização do Quiz Tabela Periódica, especialmente quando associada a outras ferramentas digitais, como o Hot Potatoes, favorece significativamente o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Essa combinação estimula autonomia, estratégias de resolução de problemas e maior engajamento no ensino de Química, especialmente na classificação periódica dos elementos (Santos; Janke; Stracke, 2020).

O Quadro 5 apresenta a análise pedagógica do aplicativo Elementos e a Tabela Periódica, descrevendo suas principais funcionalidades e classificando-as em categorias de uso pedagógico a partir de critérios de evidência relacionados à aprendizagem ativa, à gamificação e à progressão conceitual. A sistematização evidencia o potencial do aplicativo como recurso didático complementar no ensino da classificação periódica dos elementos químicos, especialmente quando integrado ao planejamento pedagógico e mediado pelo professor.

Quadro 5 – Análise pedagógica do aplicativo Elementos e a Tabela Periódica

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências empíricas / referenciais**
Apresentação dos 118 elementos químicos	Disponibiliza nomes, símbolos, massas atômicas e configurações eletrônicas dos elementos.	Aquisição e consolidação de conteúdos	Organização conceitual; acesso sistematizado à informação.	Conteúdos curriculares de Química
Tabela Periódica redesenhada	Facilita a visualização e a navegação entre os elementos químicos	Visualização científica	Clareza visual; organização espacial do conhecimento.	Aprendizagem visual
Modo “Aprender” com acesso prévio às respostas	Permite estudo orientado antes da resolução dos desafios	Estudo dirigido	Antecipação conceitual; aprendizagem autônoma.	Aprendizagem significativa (Ausubel)
Questionários em níveis fácil e	Ajusta o nível de complexidade às	Diferenciação pedagógica	Progressão de dificuldade;	Ensino por níveis

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências empíricas / referenciais**
difícil	diferentes etapas da aprendizagem		adequação ao nível do estudante.	
Testes com quatro ou seis alternativas	Estimula tomada de decisão e recuperação ativa da informação	Aprendizagem ativa	Recuperação ativa; atenção cognitiva.	Aprendizagem ativa
Sistema de níveis (29 níveis progressivos)	Organiza os elementos em grupos, favorecendo avanço gradual.	Sequenciação didática	Progressão cognitiva; construção gradual do conhecimento.	Didática da Química
Quizzes e desafios avançados	Exigem maior domínio conceitual e rapidez de raciocínio	Avaliação formativa	Monitoramento contínuo do desempenho	Avaliação processual
Modo "Jogo Completo"	Abrange todos os elementos químicos, promovendo revisão global.	Revisão e consolidação	Integração dos conteúdos; síntese conceitual.	Revisão sistemática
Sistema de vidas	Estimula persistência e aprendizagem por tentativa e erro	Gamificação educacional	Resiliência cognitiva; engajamento.	Teorias de gamificação
Modo "Jogo de Tempo"	Desenvolve agilidade cognitiva e rapidez na recuperação de informações	Fluência conceitual	Velocidade de processamento; automatização.	Psicologia cognitiva
Disponibilidade em 22 idiomas	Amplia o acesso e possibilita uso em contextos multilíngues	Inclusão educacional	Acessibilidade linguística	Educação inclusiva
Uso combinado com outros recursos digitais	Possibilita integração com ferramentas como Hot Potatoes	Integração de tecnologias educacionais	Articulação metodológica; aprendizagem ampliada.	Santos, Janke e Stracke (2020)
Necessidade de mediação docente	Requer planejamento pedagógico para evitar uso apenas lúdico	Ferramenta didática complementar	Intencionalidade pedagógica; alinhamento curricular.	Ensino mediado

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

O aplicativo As Substâncias Químicas – Quiz oferece um banco de dados abrangente de substâncias organizadas em quatro categorias: compostos inorgânicos, orgânicos, elementos químicos e mistos. Por meio de modos de jogo como questionários, testes de múltipla escolha e jogos de tempo, busca estimular a aprendizagem ativa e a memorização de nomes, fórmulas e estruturas químicas. A interface intuitiva, a possibilidade de personalização e a tradução para diversos idiomas tornam o aplicativo eficaz para estudantes de diferentes níveis.

O Quadro 6 apresenta a análise pedagógica do aplicativo As Substâncias Químicas –

Quiz, descrevendo suas principais funcionalidades e classificando-as em categorias de uso pedagógico com base em critérios de evidência relacionados à aprendizagem ativa, à memorização conceitual e à inclusão educacional. A sistematização evidencia o potencial do aplicativo como recurso didático complementar no ensino de Química, especialmente quando integrado ao planejamento pedagógico e mediado pelo professor.

Quadro 6 – Análise pedagógica do aplicativo As Substâncias Químicas – Quiz

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências / referenciais teóricos**
Banco de dados organizado por categorias (inorgânicos, orgânicos, elementos e mistos)	Estrutura os conteúdos químicos de forma sistematizada, facilitando a organização conceitual.	Organização e sistematização do conhecimento	Classificação conceitual; estrutura lógica do conteúdo.	Ensino de Química por categorização
Questionários sobre nomes e fórmulas	Exige recuperação ativa da informação e reforça a memorização	Revisão e consolidação de conteúdos	Recuperação ativa; repetição.	Aprendizagem ativa
Testes de múltipla escolha	Estimula tomada de decisão e identificação correta de conceitos	Aprendizagem ativa	Atenção cognitiva; reconhecimento conceitual.	Avaliação formativa
Jogos de tempo	Desenvolve agilidade cognitiva e rapidez na recuperação de informações	Fluência conceitual	Automatização; velocidade de processamento.	Psicologia cognitiva
Memorização de estruturas químicas	Favorece a associação entre nome, fórmula e estrutura das substâncias.	Aprendizagem significativa	Relação entre representações químicas	Teoria da aprendizagem significativa (Ausubel)
Modos de jogo variados	Diversifica estratégias de aprendizagem, evitando uso mecânico.	Diferenciação pedagógica	Variedade cognitiva; engajamento.	Metodologias ativas
Interface intuitiva	Facilita a navegação e reduz a carga cognitiva extrínseca	Usabilidade educacional	Acessibilidade; clareza visual.	*Design* instrucional
Possibilidade de personalização	Permite ajustes conforme o nível e ritmo do estudante	Aprendizagem personalizada	Autonomia; autorregulação	Aprendizagem autorregulada
Tradução para diversos idiomas	Amplia o acesso a estudantes de diferentes contextos linguísticos	Inclusão educacional	Acessibilidade linguística; equidade.	Educação inclusiva

Funcionalidade observada no aplicativo	Descrição pedagógica da funcionalidade	Categoria de uso pedagógico	Critérios de evidência pedagógica	Evidências / referenciais teóricos
Uso em diferentes níveis de ensino	Possibilita aplicação no Ensino Fundamental, Médio e Técnico.	Flexibilidade pedagógica	Adaptabilidade curricular	Ensino em espiral
Ausência de avaliação conceitual profunda	Limita a verificação de compreensão além da memorização	Limitação pedagógica	Necessidade de mediação docente	Análise funcional do recurso
Necessidade de integração ao planejamento docente	Requer intencionalidade pedagógica para potencializar resultados	Ferramenta didática complementar	Mediação docente; contextualização.	Princípios do ensino mediado

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Embora o aplicativo As Substâncias Químicas – Quiz apresente potencial para apoiar a fixação de nomenclaturas e fórmulas, é importante diferenciar esse tipo de memorização da aprendizagem significativa. Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações se relacionam, de maneira substantiva e não arbitrária, aos conhecimentos prévios do estudante, permitindo a construção de significados conceituais duradouros. Em contraste, atividades centradas apenas na repetição de nomes e símbolos tendem a promover aprendizagem mecânica, caracterizada pela memorização temporária e pouco integrada à estrutura cognitiva. Como destacam Novak e Cañas (2006), a compreensão conceitual exige que o aluno estabeleça relações entre representações químicas, propriedades das substâncias e fenômenos observáveis, algo que o aplicativo, por si só, não assegura.

Assim, a predominância de tarefas de associação rápida e identificação de fórmulas pode limitar o desenvolvimento de habilidades mais complexas, como análise, interpretação e explicação de fenômenos químicos. Para evitar essa superficialidade, a mediação docente torna-se essencial: cabe ao professor articular o uso do aplicativo a atividades investigativas, resolução de problemas, experimentação e discussões conceituais que permitam transformar a memorização inicial em compreensão profunda, conforme defendem Moreira (2011) e Pozo e Crespo (2009).

O Chemistry Lab transforma reações químicas em um jogo, permitindo que usuários aprendam conceitos de forma lúdica e interativa. Por meio de desafios, os estudantes montam reações selecionando reagentes e identificando os produtos corretos, recebem *feedback* e dicas ao longo do processo e revisam conteúdos por meio de *flashcards* estruturais. A pontuação, os níveis de dificuldade e as recompensas (estrelas e troféus) adicionam ludicidade ao

aprendizado. Pode ser explorado nas Unidades 3 e 4, especialmente em contextos sem laboratório.

Segundo Santos, Janke e Stracke (2020), aplicativos com *quizzes*, *feedback* em tempo real e linguagem visual favorecem a fixação de conteúdos de Química, promovendo maior envolvimento dos alunos. De forma similar, Matos *et al.* (2023) apontam que o uso de plataformas gamificadas no ensino de Química Orgânica, mesmo com recursos limitados, promove participação ativa e facilita a construção do conhecimento de conceitos abstratos, como cadeias carbônicas, funções orgânicas e isomeria.

O Quadro 7 apresenta a análise pedagógica do aplicativo Chemistry Lab, descrevendo suas principais funcionalidades e classificando-as em categorias de uso pedagógico a partir de critérios de evidência relacionados à aprendizagem ativa, à simulação de reações químicas e à gamificação. A sistematização evidencia o potencial do aplicativo como recurso didático complementar no ensino de Química, especialmente em contextos com limitações de laboratório, quando utilizado com mediação pedagógica.

Quadro 7 – Análise pedagógica do aplicativo Chemistry Lab

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências empíricas / referenciais**
Simulação lúdica de reações químicas	Representa reações químicas em formato de jogo, permitindo experimentação virtual.	Aprendizagem por simulação	Modelagem conceitual; visualização de processos.	Ensino de Química por simulação
Seleção de reagentes e identificação de produtos	Exige aplicação de conceitos para montar reações corretas	Aprendizagem ativa	Tomada de decisão; aplicação do conhecimento.	Aprendizagem ativa
Desafios progressivos	Organiza as atividades do simples ao complexo	Progressão didática	Sequenciação cognitiva; avanço gradual.	Didática da Química
Feedback imediato durante as tentativas	Orienta o estudante sobre erros e acertos em tempo real	Avaliação formativa	Autorregulação; aprendizagem por tentativa e erro.	Santos, Janke e Stracke (2020)
Dicas ao longo do processo	Oferece suporte cognitivo sem fornecer respostas prontas	Andaimagem pedagógica	Mediação gradual; apoio ao raciocínio.	Teoria socioconstrutivista
Flashcards estruturais para revisão	Favorecem retomadas e consolidação dos conteúdos	Revisão e consolidação	Repetição espaçada; recuperação ativa.	Aprendizagem significativa
Sistema de	Estimula	Gamificação	Motivação	Teorias de

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências empíricas / referenciais**
pontuação	engajamento e persistência nas atividades	educacional	extrínseca; engajamento.	gamificação
Recompensas (estrelas e troféus)	Reforça positivamente o progresso do estudante	Gamificação educacional	Reforço positivo; persistência.	Psicologia da aprendizagem
Níveis de dificuldade ajustáveis	Atende diferentes ritmos e níveis de aprendizagem	Diferenciação pedagógica	Personalização; adequação cognitiva.	Ensino diferenciado
Uso em contextos sem laboratório	Substitui parcialmente experimentos presenciais	Recurso didático complementar	Acesso; viabilidade pedagógica.	Ensino em contextos de baixa infraestrutura
Aplicação nas Unidades 3 e 4	Articula-se aos conteúdos de reações químicas e Química Orgânica	Alinhamento curricular	Coerência com o currículo	BNCC – Ciências da Natureza
Linguagem visual e interativa	Facilita a compreensão de conceitos abstratos	Visualização científica	Redução da abstração; apoio visual.	Matos *et al.* (2023)
Necessidade de mediação docente	Requer orientação para maximizar aprendizagem conceitual	Ferramenta mediada	Intencionalidade pedagógica	Princípios do ensino mediado

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

O aplicativo Evolução reúne conteúdos teóricos e práticos voltados ao desenvolvimento da compreensão da evolução biológica, com *quizzes* e material visual. Focado na Unidade 5, aborda biodiversidade, ancestralidade e seleção natural. Seu uso pode estimular discussões relevantes, embora possua número reduzido de *downloads*, o que pode indicar necessidade de maior validação por parte dos usuários.

O funcionamento inclui *quizzes* interativos de múltipla escolha e verdadeiro/falso, promovendo memorização ativa de conceitos. Também oferece material visual ilustrado, como árvores filogenéticas e representações de processos de especiação, auxiliando a aprendizagem por analogias visuais. Após cada questão, o aplicativo oferece *feedback* imediato com explicações conceituais, ajudando a corrigir equívocos sobre Lamarck, Darwin e seleção natural. Contudo, por ter poucos *downloads* nas lojas virtuais, carece de validação empírica mais ampla.

Embora não existam estudos acadêmicos diretos sobre o uso do Evolução, iniciativas semelhantes foram investigadas. Dallapicula *et al.* (2020), por exemplo, analisaram o aplicativo Molukas, voltado ao ensino da evolução biológica por meio de um jogo de cartas

digital. Os autores observaram maior envolvimento dos alunos e discussões sobre ecologia e evolução, apesar de dificuldades conceituais iniciais. Segundo os pesquisadores: "[...] a turma mostrou-se mais envolvida e participativa durante a realização [do jogo], desenvolvendo discussões acaloradas [...] evidenciaram um bom conhecimento de ecologia e algumas dificuldades sobre evolução" (Dallapicula *et al.*, 2020, p. 3).

Assim, pode-se considerar que o aplicativo Evolução tem potencial pedagógico semelhante ao Molukas, oferecendo ludicidade e visualização conceitual que promovem o interesse dos estudantes por temas geralmente complexos. Sua utilização, quando integrada de forma planejada ao currículo escolar, pode ser uma alternativa válida para o ensino de evolução biológica, especialmente em contextos mediados por TD.

O mercado de aplicativos educacionais para dispositivos móveis oferece variedade de recursos para o ensino de Ciências nas áreas de Química, Biologia, Física e Matemática. Ferramentas como Quiz Tabela Periódica, Atomus e Elementos e a Tabela Periódica demonstram grande potencial para auxiliar no aprendizado de conceitos complexos. Por outro lado, aplicativos como Chemistry Lab e Evolução exploram gamificação e interatividade para tornar o aprendizado mais engajador e divertido.

Apesar do grande potencial dos aplicativos educacionais, sua implementação na prática pedagógica enfrenta desafios. Veloso (2023) destaca a dificuldade dos educadores em se adaptarem às novas tecnologias e incorporarem ferramentas digitais em suas práticas. Além disso, a seleção e o uso adequados dos aplicativos exigem que os professores considerem características específicas de cada ferramenta e as necessidades dos alunos.

O Quadro 8 apresenta a análise pedagógica do aplicativo Evolução, descrevendo suas principais funcionalidades e classificando-as em categorias de uso pedagógico a partir de critérios de evidência relacionados à aprendizagem ativa, à visualização conceitual e à avaliação formativa. A sistematização evidencia o potencial do aplicativo como recurso didático complementar no ensino da evolução biológica, especialmente quando integrado ao planejamento curricular e mediado pedagogicamente, apesar da ausência de validação empírica direta.

Quadro 8 – Análise pedagógica do aplicativo Evolução

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências empíricas / referenciais**
Conteúdos teóricos sobre evolução	Apresenta conceitos fundamentais como biodiversidade,	Aquisição de conhecimentos conceituais	Clareza conceitual; alinhamento	Currículo de Biologia – Unidade 5

Funcionalidade observada no aplicativo	**Descrição pedagógica da funcionalidade**	**Categoria de uso pedagógico**	**Critérios de evidência pedagógica**	**Evidências empíricas / referenciais**
biológica	ancestralidade e seleção natural.		curricular.	
Quizzes interativos de múltipla escolha	Estimula recuperação ativa de conceitos evolutivos	Aprendizagem ativa	Recuperação ativa; memorização conceitual.	Metodologias ativas
Questões de verdadeiro ou falso	Favorece identificação de concepções alternativas	Diagnóstico conceitual	Confronto de ideias prévias; atenção conceitual.	Ensino de Biologia
Material visual ilustrado (árvores filogenéticas)	Facilita a compreensão das relações evolutivas	Visualização científica	Representação gráfica; organização hierárquica.	Aprendizagem visual
Representações de processos de especiação	Auxilia a compreensão de processos abstratos	Aprendizagem por analogias visuais	Redução da abstração; construção de significados.	Ensino por analogias
Feedback imediato com explicações	Corrige equívocos conceituais em tempo real	Avaliação formativa	Autorregulação; correção conceitual.	Avaliação formativa
Comparação entre teorias (Lamarck e Darwin)	Promove diferenciação conceitual entre modelos explicativos	Pensamento científico	Análise crítica; contraste de modelos.	Alfabetização científica
Estímulo a discussões em sala de aula	Favorece debates sobre temas complexos	Aprendizagem colaborativa	Argumentação; interação social.	Ensino mediado
Interface digital interativa	Aumenta o engajamento dos estudantes	Engajamento pedagógico	Atenção; motivação	Gamificação leve
Uso focado na Unidade 5	Articula-se diretamente aos conteúdos curriculares de evolução	Alinhamento curricular	Coerência com o currículo	BNCC – Ciências da Natureza
Baixo número de *downloads*	Indica necessidade de validação empírica mais ampla	Limitação pedagógica	Ausência de evidências quantitativas	Análise de mercado educacional
Ausência de estudos diretos sobre o *app*	Reforça a necessidade de mediação docente	Ferramenta didática complementar	Intencionalidade pedagógica	Princípios do ensino mediado
Similaridade com *apps* investigados (Molukas)	Apresenta potencial pedagógico análogo a jogos educativos validados	Evidência indireta de eficácia	Engajamento; discussão conceitual.	Dallapicula *et al.* (2020)

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Apesar do potencial do aplicativo Evolução para apoiar a aprendizagem ativa e favorecer o engajamento, é necessário considerar os riscos de simplificação excessiva de

teorias científicas complexas quando mediadas por recursos digitais lúdicos. A abordagem de conceitos como seleção natural, adaptação e ancestralidade exige contextualização histórica e epistemológica, especialmente no que se refere às contribuições de Lamarck e Darwin. Como destacam Mayr (2005) e Futuyma (2017), a teoria evolutiva envolve não apenas definições conceituais, mas também debates científicos, controvérsias históricas e mudanças paradigmáticas que não podem ser plenamente capturadas por *quizzes* ou explicações breves. Além disso, segundo Mortimer e Scott (2002), a compreensão profunda de conceitos científicos requer práticas discursivas que promovam argumentação, problematização e confronto de ideias prévias — elementos que tendem a ser reduzidos em aplicativos baseados em respostas rápidas. Assim, embora o aplicativo ofereça visualizações e *feedback* imediato, sua utilização deve ser acompanhada de mediação docente que garanta contextualização crítica, evitando interpretações simplistas ou teleológicas da evolução biológica. A intervenção pedagógica é essencial para transformar a ludicidade em oportunidade de aprofundamento conceitual, assegurando que o recurso digital não substitua discussões fundamentais sobre a natureza da ciência e a construção histórica das teorias evolutivas.

A análise sistematizada dos aplicativos educacionais apresentados evidencia que, embora possuam diferentes propostas, níveis de validação empírica e funcionalidades, todos demonstram potencial pedagógico quando utilizados de forma intencional e mediada pelo professor. As tabelas e quadros permitem identificar categorias recorrentes de uso pedagógico, como aprendizagem ativa, gamificação, simulação, visualização científica e avaliação formativa, evidenciando que tais recursos podem contribuir para o engajamento, a compreensão conceitual e a autonomia dos estudantes no ensino de Ciências. Contudo, os resultados reforçam que a eficácia desses aplicativos não reside apenas em suas características técnicas, mas principalmente na integração ao planejamento didático, na mediação docente e no alinhamento aos objetivos curriculares, de modo que a tecnologia atue como ferramenta complementar e não substitutiva do processo educativo.

2.4 Algumas considerações

A análise dos aplicativos educacionais realizada nesta pesquisa evidenciou que os recursos disponíveis na plataforma Google Play Store apresentam potencial pedagógico relevante para qualificar o processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental. A partir da análise de sete aplicativos selecionados com base em critérios pedagógicos e curriculares, os dados indicam que essas ferramentas, quando

utilizadas de forma planejada e intencional, podem contribuir significativamente para a compreensão de conteúdos como estrutura da matéria, reações químicas, classificação de substâncias e evolução biológica, contemplados pela BNCC e pelos livros didáticos adotados nas redes de ensino.

Os resultados obtidos permitem afirmar que a integração das TD ao ensino de Ciências não deve ser compreendida apenas como uma inovação pontual, mas como uma estratégia pedagógica capaz de ampliar e diversificar as práticas educativas. O uso desses recursos favorece a interatividade, a visualização de conceitos abstratos e a participação ativa dos estudantes, aspectos que podem contribuir para o engajamento, a compreensão conceitual e o desenvolvimento da autonomia intelectual.

Entretanto, diferentemente do que parte da bibliografia pressupõe ao atribuir aos aplicativos um caráter automaticamente inovador, a análise realizada evidencia que a efetividade dessas ferramentas está diretamente relacionada à mediação docente e ao planejamento pedagógico. A simples inserção de tecnologias em sala de aula não garante avanços nos processos de ensino e aprendizagem, sendo imprescindível que o professor atue como mediador crítico e reflexivo, realizando escolhas pedagógicas fundamentadas, considerando os objetivos de aprendizagem, a faixa etária dos estudantes, a adequação dos conteúdos e a realidade sociocultural da turma.

Além disso, os dados reforçam a importância de políticas públicas que assegurem investimentos contínuos na formação inicial e continuada dos professores para o uso pedagógico das TD, bem como na oferta de infraestrutura tecnológica adequada e no acesso equitativo aos recursos digitais. Somente a partir dessas condições será possível integrar as tecnologias ao cotidiano escolar de maneira crítica, consciente e alinhada às demandas educacionais contemporâneas.

Dessa forma, conclui-se que os aplicativos educacionais analisados representam uma possibilidade promissora para o ensino de Ciências Naturais, desde que sua utilização esteja inserida em um projeto pedagógico coerente e contextualizado. A tecnologia deve ser compreendida como parte de um processo educativo mais amplo, que vise não apenas à assimilação de conteúdos científicos, mas também à formação de sujeitos críticos, autônomos e capazes de atuar de forma responsável em uma sociedade marcada por constantes transformações científicas e tecnológicas.

Considerando que a efetividade do uso dos aplicativos educacionais depende diretamente da mediação docente, das escolhas pedagógicas e das condições estruturais existentes, torna-se necessário avançar da análise das ferramentas digitais para a compreensão

dos sujeitos que as utilizam. Nesse sentido, o capítulo seguinte aprofunda-se nas percepções dos professores acerca do uso das TD no ensino de Ciências, buscando identificar desafios, possibilidades e fatores que condicionam sua integração pedagógica. Essa transição permite articular o potencial identificado nos aplicativos com a realidade concreta da sala de aula, situando o docente como elemento central na construção de práticas educativas inovadoras e alinhadas às demandas contemporâneas.

3 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO-APRENDIZAGEM: UMA INVESTIGAÇÃO EXPLORATÓRIA INICIAL[4]

Este trabalho buscou compreender a percepção dos professores da educação básica sobre o uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem, mapeando suas atitudes, desafios e oportunidades, com o intuito de identificar os fatores que influenciam a integração dessas ferramentas na prática docente, bem como as necessidades de formação e de suporte técnico dos professores. Trata-se de uma investigação exploratória inicial, cujo objetivo é oferecer um panorama geral sobre o tema e subsidiar análises mais aprofundadas. Para tanto, adotou-se uma abordagem qualitativa, visando compreender em profundidade as perspectivas dos professores, enquanto o capítulo seguinte aprofunda a discussão por meio de entrevistas, permitindo examinar com maior detalhamento os sentidos atribuídos às TD no contexto escolar.

Para a coleta de dados, foi disponibilizado um questionário *on-line*, enviado aos professores da rede pública estadual da Educação Básica por meio do aplicativo WhatsApp. É importante destacar que a evolução tecnológica tem sido marcada por avanços significativos, os quais têm trazido tanto oportunidades quanto desafios para o contexto educacional. Tecnologias baseadas em IA, representadas neste estudo pelo ChatGPT, bem como o uso do celular como ferramenta pedagógica, já constituem realidades presentes no cotidiano escolar. No entanto, dentro da sala de aula, essas tecnologias podem ter tanto efeitos positivos quanto negativos. Com o desenvolvimento desta pesquisa, obteve-se a percepção dos professores sobre o uso das tecnologias em sala de aula, destacando tanto os desafios quanto as oportunidades associadas a essa integração.

3.1 Reflexões iniciais

O avanço acelerado das TD nas últimas décadas tem provocado profundas transformações na sociedade, impactando diretamente os modos de comunicação, de acesso à informação e de construção do conhecimento. No campo educacional, essas mudanças exigem novas formas de ensinar e aprender, nas quais as TDIC assumem papel central. O uso consciente dessas ferramentas no ensino de Ciências permite ampliar as possibilidades

[4] O manuscrito submetido e publicado no ENOPENM 2024.

pedagógicas, tornando as aulas mais dinâmicas, interativas e conectadas à realidade vivenciada pelos estudantes. Conforme Velasco e Santos (2024), em estudo sobre "Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação e Transformação no Processo de Ensino-Aprendizagem: Novas Práticas de Ensino e Formação Docente", as TDIC promovem o desenvolvimento de competências digitais, favorecem ambientes de aprendizagem mais interativos e exigem do professor papel ativo no planejamento pedagógico para sua efetiva integração.

No ensino de Ciências Naturais, as TDIC possibilitam explorar fenômenos de difícil visualização, realizar simulações experimentais e utilizar recursos multimídia que favorecem a compreensão de conceitos abstratos. Aplicativos, plataformas digitais e objetos de aprendizagem têm sido incorporados gradativamente ao processo educativo, com o potencial de promover aprendizagens mais significativas. Exemplos concretos incluem o uso de simulações para representar reações químicas que não podem ser realizadas em laboratório escolar, a visualização de modelos atômicos em 3D em substituição a desenhos estáticos no quadro e a análise de gráficos interativos que permitem manipular variáveis em tempo real. Tais práticas diferem do uso meramente instrumental — como empregar o celular apenas para projetar vídeos ou substituir o livro didático — pois envolvem intencionalidade pedagógica, objetivos claros e articulação com o currículo. Entretanto, o simples acesso às tecnologias não garante a inovação pedagógica; é preciso planejamento didático adequado, articulando os recursos digitais às práticas pedagógicas e aos objetivos formativos estabelecidos pela BNCC. Conforme estudos recentes em objetos de aprendizagem no ensino de Ciências, ficou evidenciado que tais recursos favorecem a contextualização dos conteúdos e o desempenho discente, mas que sua eficácia depende fortemente do alinhamento conceitual, da mediação docente e das condições de infraestrutura escolar (Lemos; Jucá; Silva, 2023).

Apesar de seu potencial, o uso das TD no ensino de Ciências ainda enfrenta desafios consideráveis. Entre os principais obstáculos destacam-se as limitações estruturais das escolas, a carência de formação docente voltada ao uso pedagógico das TDIC e a resistência de parte dos professores em incorporar essas ferramentas ao cotidiano escolar. Esses fatores contribuem para uma utilização superficial dos recursos tecnológicos, muitas vezes restrita à reprodução de métodos tradicionais em formato digital, sem efetiva transformação das práticas educativas.

Conforme destacam Moran *et al.* (2015), a tecnologia por si só não transforma a educação; o que promove a mudança é o modo como o professor a integra de forma crítica e criativa ao processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o papel docente torna-se ainda

mais relevante, uma vez que cabe ao professor atuar como mediador do conhecimento, orientando os estudantes para o uso ético, reflexivo e produtivo das tecnologias. A prática docente precisa ser repensada, considerando as demandas da cultura digital e as novas formas de interação e aprendizagem que emergem desse contexto.

A integração significativa das TD requer, portanto, uma formação docente sólida e contínua, que contemple tanto o domínio técnico quanto o pedagógico. É necessário que o professor compreenda as potencialidades e limitações das ferramentas digitais, avaliando criticamente como elas podem contribuir para o desenvolvimento de competências científicas, do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes. Assim, o uso das TDIC deve estar articulado à prática reflexiva, à pesquisa e à experimentação pedagógica.

Diante desse panorama, o presente capítulo tem como propósito investigar as percepções de professores do 9º ano do Ensino Fundamental acerca do uso de TD móveis nas aulas de Ciências Naturais. A pesquisa busca compreender como esses profissionais percebem e lidam com os desafios e potencialidades do uso de dispositivos móveis em sala de aula, identificando as estratégias adotadas, as dificuldades enfrentadas e os impactos observados na aprendizagem dos estudantes. Essa reflexão inicial oferece subsídios para o aprofundamento das discussões sobre a integração das TDIC ao ensino de Ciências e para a construção de práticas pedagógicas mais inovadoras e contextualizadas.

3.2 Procedimentos metodológicos

A abordagem da pesquisa foi de natureza qualitativa, utilizada quando se busca, por exemplo, conhecer a essência de um fenômeno, descrever a experiência vivida por um grupo de pessoas, compreender processos integrativos ou estudar casos em profundidade (Gil, 2021).

Como instrumento de coleta, foi utilizado um questionário eletrônico (Google Forms), disponibilizado aos professores e à equipe gestora em duas unidades escolares da rede estadual, localizadas nos municípios de Figueirópolis-d’Oeste – MT e Nortelândia – MT, com o objetivo de verificar quais são as percepções e os posicionamentos dos professores a respeito do uso das tecnologias na sala de aula.

O questionário foi composto por dez questões, entre perguntas abertas e fechadas, com o intuito de medir as variáveis e a frequência da utilização da tecnologia em sala de aula, seus desafios e possibilidades. A coleta desses dados ocorreu no primeiro semestre de 2024.

3.3 Resultados e discussão

Há muitos anos, nas escolas públicas de Mato Grosso, discute-se a aceitação e a utilização das tecnologias nas salas de aula. No passado, acreditava-se que essa situação poderia decorrer da falta de domínio dos docentes ou da ausência de infraestrutura nas unidades escolares. Essas discussões apresentam diversas vertentes e, com isso, têm desmotivado muitos professores e alunos, contribuindo para a manutenção de aulas rotineiras e pouco atrativas. De acordo com Fonseca *et al.* (2022), apesar do reconhecimento da importância das TD para o ensino, ainda há carência de recursos materiais e de formação docente adequada, o que limita a incorporação efetiva das TDIC nas práticas pedagógicas das escolas públicas mato-grossenses.

Dessa forma, foi realizado um levantamento sobre a percepção dos professores a respeito do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. Os questionários foram respondidos por 34 educadores, sendo apresentadas na Figura 2 informações sobre a faixa etária dos participantes.

Figura 2 – Faixa etária dos participantes da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A Figura 2 apresenta informações sobre a faixa etária dos participantes. Observa-se que a maioria tem entre 45 e 54 anos. Entre os 34 participantes, 70,6% atuam como professores, 8,5% como gestores escolares ou coordenadores, e um participante atua como professor pedagogo, auxiliando o coordenador pedagógico. Portanto, a maioria dos pesquisados está atualmente em sala de aula, em contato direto com os estudantes.

Quando questionados sobre o nível de ensino em que atuam, observou-se que a maioria dos profissionais da educação (50%) leciona no Ensino Fundamental II, seguida por 23,5% que atuam tanto no Ensino Fundamental II quanto no Ensino Médio. Além disso, 14,7% dos professores trabalham no Ensino Médio, 5,9% no Ensino Superior, 2,9% no Ensino Fundamental I e outros 2,9% atuam em turmas do Ensino Fundamental I e II. A etapa de ensino em que o docente atua pode influenciar diretamente a forma como as TD são integradas às práticas pedagógicas, uma vez que as demandas cognitivas, o grau de autonomia dos estudantes e os objetivos formativos variam entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. No Fundamental II, por exemplo, o uso das TDIC tende a concentrar-se em atividades de visualização, jogos educativos e recursos que favoreçam a compreensão inicial de conceitos. Já no Ensino Médio, espera-se maior aprofundamento teórico, análise crítica e uso de ferramentas digitais que apoiem investigações, simulações e resolução de problemas mais complexos. Assim, compreender o nível de ensino dos participantes contribui para interpretar de forma mais precisa suas percepções sobre o uso das tecnologias e os desafios enfrentados em cada contexto escolar.

O uso do aparelho celular pode ser relevante para tornar as aulas de Ciências e Matemática mais dinâmicas e interativas, se for bem aproveitado pelo docente, visto que a maioria dos adolescentes já possui essa ferramenta e consegue utilizá-la com certa rapidez. O celular mostrou-se uma ferramenta versátil para o desenvolvimento das aulas, possibilitando sua exploração como fonte de pesquisa imediata, para registro de imagens e para documentação de situações pedagógicas (Rodrigues; Segundo; Ribeiro, 2018).

Segundo Alves (2020), cabe ao professor proporcionar situações que promovam a interação, a dinâmica do trabalho, a busca de informações e novas possibilidades, assim como a construção de novos conhecimentos, garantindo principalmente o uso eficiente desses dispositivos tecnológicos sob a perspectiva da aprendizagem móvel.

Considerando que a maioria dos estudantes nasceu na era da tecnologia e que é fundamental que o docente adapte suas aulas para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, foi questionado se os professores utilizam TD em suas atividades pedagógicas.

Observou-se que apenas 29,4% dos pesquisados sempre utilizam TD em suas atividades de ensino, enquanto 52,9% utilizam com frequência. Por outro lado, 11,8% dos docentes relataram que às vezes as utilizam, e 5,9% afirmaram que raramente recorrem a esse recurso em sala de aula. Em uma era considerada tecnológica, tais dados levam à reflexão sobre os motivos pelos quais alguns professores ainda não integram plenamente as TD em suas práticas pedagógicas. Estudos apontam que a baixa frequência de uso contínuo pode estar relacionada a diferentes fatores, como resistência docente decorrente de insegurança frente às tecnologias, receio de perder o controle da turma ou de comprometer o andamento da aula (Kenski, 2012). Além disso, a falta de formação específica para o uso pedagógico das TDIC contribui para que muitos professores utilizem os recursos apenas de forma instrumental, sem integração efetiva ao planejamento didático (Valente, 2019). Condições estruturais precárias — como ausência de internet estável, equipamentos insuficientes ou manutenção inadequada — também dificultam a continuidade do uso, levando os docentes a recorrerem a métodos tradicionais (Lemos; Jucá; Silva, 2023). Assim, a combinação entre insegurança tecnológica, limitações estruturais e formação insuficiente ajuda a explicar por que parte dos professores ainda não incorpora as TD de maneira sistemática em suas práticas pedagógicas.

Também foi questionado aos participantes quais eram os benefícios do uso da tecnologia. Do total de respostas obtidas, 67,6% dos professores afirmaram que a tecnologia auxilia no processo de acessibilidade, tornando a educação mais acessível a alunos de diversas localidades e contextos, além de favorecer a diversidade de estratégias pedagógicas, permitindo a utilização de diferentes métodos de ensino e aprendizagem para atender às necessidades dos estudantes.

Além desse percentual, 55,9% dos participantes afirmaram que a tecnologia representa uma preparação para o futuro, pois a integração de recursos digitais prepara os alunos para um mundo cada vez mais digitalizado e tecnológico. Já 44,1% destacaram a interatividade como benefício, afirmando que a tecnologia oferece atividades que envolvem os alunos de forma mais eficaz. Por sua vez, 32,4% citaram a eficiência, apontando que a automatização de tarefas rotineiras permite maior concentração no ensino e menor dedicação às atividades administrativas. Por fim, apenas 2,9% dos participantes mencionaram acessibilidade e interatividade como benefícios do uso da tecnologia.

Esses dados demonstram que os profissionais da educação reconhecem os benefícios da tecnologia para o ensino. No entanto, esse reconhecimento contrasta com o uso efetivo dos

recursos: 11,8% dos docentes relataram utilizar a tecnologia às vezes ou raramente, enquanto 52,9% afirmaram utilizá-la com frequência.

O docente precisa conhecer essas tecnologias, sentir-se seguro e observá-las aplicadas na estrutura da escola para, então, experienciá-las com os alunos e transformar sua práxis. No entanto, isso não é trivial, seja pelo tempo necessário para o aprendizado, seja pela falta de formação específica — inicial ou continuada — ou ainda pela desigualdade estrutural entre as escolas (Boscarioli, 2022).

Considerando a importância do uso da tecnologia, foi questionado quais as tecnologias que mais utilizam para as atividades de ensino. De todos os pesquisados, 79,4% dos professores responderam que utilizam, na maioria das vezes, as ferramentas de apresentação (Word, PowerPoint, Google Slides, etc.). Já 73,5% responderam que utilizam plataformas de ensino (Google Classroom, Moodle, etc.), 50% disseram utilizar a IA, como ChatGPT, Gemini, Canva ou Luzia, 2,9% utilizam Wordwall em suas atividades de sala de aula e 2,9% relataram que utilizam outros tipos. É interessante notar que 50% utilizam somente redes sociais, ou seja, o acesso às TD é realizado apenas para uso pessoal.

Foi perguntado aos entrevistados quais habilidades digitais consideram importantes para os estudantes. A maioria dos participantes destacou a capacidade de utilizar criticamente as tecnologias como uma das competências mais relevantes, ressaltando que o aluno deve ser capaz de selecionar, avaliar e aplicar informações de maneira ética e responsável no ambiente digital. Além disso, muitos docentes apontaram a importância do desenvolvimento da autonomia na aprendizagem, entendendo que o estudante precisa saber buscar, produzir e compartilhar conhecimento por meio de recursos tecnológicos. Essas percepções dialogam diretamente com a Competência Geral nº 5 da BNCC, que orienta o uso crítico, significativo e responsável das TD, enfatizando a necessidade de que os estudantes compreendam, utilizem e criem tecnologias de forma reflexiva e ética. Assim, observa-se que a visão dos professores está alinhada às diretrizes curriculares nacionais, reforçando a centralidade das habilidades digitais na formação integral dos estudantes.

Outro aspecto enfatizado foi a competência comunicativa digital, ou seja, a habilidade de interagir, colaborar e expressar-se por meio de diferentes mídias, linguagens e plataformas virtuais. Os professores também mencionaram a necessidade de preparar os alunos para a resolução de problemas com o apoio das tecnologias, estimulando o pensamento crítico e criativo na utilização de ferramentas digitais. Essa visão está em consonância com o que propõe a BNCC, ao apontar o uso das TDIC como meio de promover o protagonismo estudantil e a aprendizagem significativa.

De modo geral, observou-se que os docentes reconhecem a importância de integrar as habilidades digitais às práticas pedagógicas, compreendendo que o domínio técnico deve estar aliado ao uso pedagógico consciente e reflexivo das tecnologias. Tais competências, segundo Alves *et al.* (2020), contribuem para a formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de interagir com a informação e transformá-la em conhecimento. Essa percepção reforça a necessidade de repensar as práticas de ensino e de investir na formação continuada dos professores, a fim de que possam orientar os estudantes no desenvolvimento das habilidades digitais essenciais para a cidadania e o aprendizado no século XXI.

3.4 Algumas considerações

Este trabalho buscou compreender as percepções dos professores sobre o uso das tecnologias no ensino-aprendizagem, por meio de questionário disponibilizado via Google Forms, respondido voluntariamente pelos docentes da Educação Básica da rede estadual em dois municípios do estado de Mato Grosso.

Observou-se que o tema tecnologia em sala de aula foi amplamente aceito pela maioria dos educadores, que reconhecem seus benefícios em termos de acessibilidade e diversificação, permitindo uma maior variedade de métodos de ensino. No entanto, torna-se necessário investir em formação continuada para os professores e em políticas públicas que garantam acesso equitativo a essas tecnologias, promovendo, assim, um ensino com maior justiça social.

Embora os professores reconheçam a relevância das TD para diversificar as práticas pedagógicas e ampliar as possibilidades de aprendizagem, persistem desafios estruturais e formativos que limitam sua integração efetiva ao ensino. Esses achados revelam que a aceitação da tecnologia pelos docentes não é suficiente para garantir sua utilização pedagógica de forma crítica, consistente e alinhada às demandas da educação contemporânea. Diante disso, torna-se fundamental aprofundar a investigação, avançando da compreensão geral sobre o uso de tecnologias na prática docente para uma análise mais específica sobre como esses profissionais percebem e utilizam, em particular, os dispositivos móveis e aplicativos educacionais no ensino de Ciências Naturais. Assim, o capítulo seguinte amplia essa discussão ao focalizar as percepções de professores do 9º ano acerca do uso de TD móveis, permitindo compreender de maneira mais detalhada os obstáculos, possibilidades e condições reais que permeiam sua adoção no contexto escolar.

4 PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS MÓVEIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS[5]

Diante do crescente protagonismo das TD na educação, compreender como elas são integradas ao contexto escolar torna-se essencial para o fortalecimento de práticas pedagógicas inovadoras. Esta pesquisa investigou as percepções de professores de Ciências Naturais do 9º ano do Ensino Fundamental sobre o uso de TD móveis no ambiente escolar. O objetivo principal foi compreender como esses docentes utilizam, avaliam e enfrentam os desafios relacionados à adoção de aplicativos educacionais e dispositivos móveis em suas práticas pedagógicas.

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, no qual foram realizadas entrevistas semiestruturadas com cinco professores da rede pública de ensino do estado de Mato Grosso. A análise dos dados foi conduzida com base na técnica de análise de conteúdo, da qual emergiram quatro categorias temáticas: formação docente em TD; uso e percepção sobre aplicativos móveis em sala de aula; recursos tecnológicos utilizados; desafios enfrentados e impactos observados na aprendizagem.

Os resultados revelam que, embora os professores reconheçam o potencial pedagógico das TD móveis e demonstrem interesse em utilizá-las, ainda enfrentam obstáculos significativos, como a escassez de recursos tecnológicos, a proibição do uso de celulares em sala de aula e limitações no acesso à *internet*. Além disso, identificou-se uma lacuna na formação inicial e continuada dos docentes, o que dificulta a apropriação crítica e eficaz dessas ferramentas. A pesquisa evidencia a necessidade de investimentos em infraestrutura, revisão de políticas escolares e fortalecimento da formação docente como estratégias fundamentais para a consolidação do uso pedagógico de tecnologias móveis no ensino de Ciências.

4.1 Reflexões iniciais

Nas últimas décadas, o avanço das TDICs tem impulsionado mudanças significativas nos processos de ensino e aprendizagem, desafiando práticas pedagógicas tradicionais e demandando a reconfiguração da escola diante das transformações sociais e tecnológicas contemporâneas. No ensino de Ciências, essa integração tecnológica pode favorecer a

[5] O artigo foi submetido para avaliação da revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco com ISSN: 2594-3901 Qualis 2017-2020 A4.

construção do conhecimento por meio de recursos interativos, audiovisuais e simuladores, ampliando as possibilidades de visualização de fenômenos abstratos (Valente, 2014a; Moreira; Costa, 2020). Contudo, é importante problematizar a noção de "protagonismo das tecnologias", evitando a ideia de que sua presença, por si só, conduz à inovação pedagógica. A literatura destaca que o protagonismo deve ser pedagógico, centrado nas escolhas didáticas, na mediação docente e nos objetivos formativos, e não na tecnologia em si. Assim, as TDIC só assumem relevância efetiva quando articuladas a práticas intencionais, críticas e coerentes com o projeto educativo, evitando a naturalização de sua centralidade no processo de ensino.

A utilização de dispositivos móveis, como celulares e Chromebooks, e de aplicativos educacionais tem emergido como estratégia para tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e contextualizadas com o cotidiano dos estudantes (Kenski, 2012). Contudo, a incorporação efetiva dessas tecnologias depende de diversos fatores, como a infraestrutura das escolas, políticas institucionais, acesso à *internet* e, principalmente, a formação docente para o uso pedagógico dessas ferramentas (Santarosa, 2010; Moran, 2015).

Nesse contexto, torna-se relevante investigar como os professores percebem e lidam com os desafios e as potencialidades do uso de dispositivos móveis no ensino de Ciências Naturais. Assim, a pesquisa tem como objetivo analisar as percepções de professores do 9º ano do Ensino Fundamental sobre a utilização desses recursos tecnológicos em sala de aula, considerando as práticas desenvolvidas, as dificuldades enfrentadas e os impactos percebidos na aprendizagem dos estudantes.

4.2 Procedimento metodológico

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa de caráter exploratório, a qual se revela adequada quando se busca compreender a complexidade de fenômenos sociais a partir das percepções dos sujeitos envolvidos (Minayo, 2017). A abordagem qualitativa se caracteriza por considerar os significados, interpretações, valores e intencionalidades dos participantes em relação a determinada situação ou contexto. Em vez de quantificar dados, busca-se compreender os fenômenos em profundidade, valorizando os discursos, as experiências e os sentidos atribuídos pelos sujeitos sociais.

A natureza exploratória da pesquisa está relacionada ao seu objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema investigado, especialmente quando o tema é pouco conhecido, apresenta lacunas na literatura ou demanda novos olhares para sua compreensão. Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória visa proporcionar maior conhecimento sobre

determinado assunto, identificar variáveis relevantes e levantar hipóteses que possam ser aprofundadas em estudos posteriores. No contexto educacional, esse tipo de pesquisa é particularmente útil para captar as dinâmicas do cotidiano escolar, as práticas pedagógicas e as representações de professores e estudantes sobre o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, a abordagem qualitativa exploratória mostra-se pertinente para investigações em que se pretende analisar como os sujeitos compreendem e vivenciam determinada realidade, como é o caso desta pesquisa, que visa compreender as percepções de professores sobre o uso das TD no ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental. Essa estratégia metodológica possibilita captar nuances, contradições e sentidos subjetivos que dificilmente seriam revelados por métodos quantitativos, contribuindo, assim, para uma compreensão mais densa e contextualizada do objeto de estudo.

4.2.1 Local e sujeitos da pesquisa

A presente pesquisa foi realizada no município de Nortelândia, estado de Mato Grosso, com a participação de cinco professores da rede estadual de ensino, selecionados por meio de amostragem intencional. Esse tipo de amostragem, também conhecida como amostragem por julgamento, caracteriza-se pela escolha deliberada de participantes que apresentam características específicas alinhadas aos objetivos do estudo. De acordo com Gil (2008), a amostragem intencional consiste na seleção de elementos que, segundo a avaliação do pesquisador, são representativos ou possuem informações relevantes sobre o fenômeno investigado. Contudo, esse tipo de amostragem apresenta limitações, especialmente por não permitir a generalização estatística dos resultados para o conjunto de professores da rede. Seu propósito é oferecer um aprofundamento contextual e analítico, permitindo compreender de forma mais detalhada as percepções dos participantes selecionados, sem a pretensão de extrapolar os achados para populações mais amplas.

No contexto desta pesquisa, foram escolhidos professores com experiência na docência de Ciências no Ensino Fundamental II, especialmente no 9º ano, que estavam em atuação em escolas públicas do município durante o ano letivo de 2025. A escolha desse critério justifica-se pela necessidade de ouvir sujeitos diretamente envolvidos com os desafios e práticas do ensino de Ciências nessa etapa da Educação Básica, permitindo uma análise mais profunda e contextualizada. As informações sobre os participantes, bem como os códigos utilizados para identificá-los na discussão dos resultados, encontram-se descritas no Quadro 9.

Quadro 9 – Informações dos professores participantes da pesquisa

Código	Formação	Pós-graduação	Vínculo no estado	Tempo atuação	Disciplina e série que atua
P1	Licenciada em Ciências Biológicas	Especialização em Gestão e Educação Ambiental.	Efetiva	10 anos	Ciências para o 9º ano
P2	Licenciado em Ciências Biológicas	Especialização em Perícia Ambiental e Psicopedagogia	Efetivo	27 anos	Ciências no Ensino Fundamental II e com Biologia no Ensino Médio
P3	Licenciada e bacharel em Ciências Biológicas	Especialização na área da Educação	Contratada	6 anos	Ciências no Ensino Fundamental II e Química no Ensino Médio
P4	Licenciada em Ciências Biológicas	especialização em Educação de Jovens e Adultos	Contratada	15 anos	Ensino Fundamental II e Médio, lecionando Ciências, Biologia, Física e Química
P5	Licenciada em Ciências Biológicas	Especialização em Educação ambiental	Contratada	10 anos	Ensino Fundamental II, em tempo integral, ministrando aulas de Ciências.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Todos os participantes da pesquisa atuam como docentes do 9º ano do Ensino Fundamental e possuem ampla experiência em sala de aula. A seleção desses sujeitos justifica-se pela necessidade de contemplar perspectivas de profissionais que vivenciam, em sua prática cotidiana, os desafios do ensino de Ciências, possibilitando a coleta de dados mais densos, contextualizados e alinhados aos objetivos da investigação.

Conforme argumenta Minayo (2017), ao considerar a experiência concreta dos participantes, amplia-se a possibilidade de aprofundamento na análise e na compreensão dos sentidos atribuídos ao fenômeno estudado. Nessa mesma direção, Cardoso (2011) ressalta que professores de Ciências que articulam o ensino à prática pedagógica desenvolvem saberes próprios, capazes de promover reflexões críticas sobre os processos de ensino-aprendizagem. Assim, contar com docentes em exercício e com trajetória profissional consolidada permite à pesquisa captar informações contextualizadas, baseadas em vivências concretas, enriquecendo a análise e a interpretação dos dados.

4.2.2 Coleta e análise de dados

Para a coleta de dados, utilizou-se a entrevista semiestruturada, instrumento frequentemente empregado em pesquisas qualitativas por permitir ao pesquisador maior

flexibilidade na condução da conversa, ao mesmo tempo em que garante a sistematização das informações obtidas (Triviños, 1987). O roteiro da entrevista foi elaborado com base nos objetivos da pesquisa, contendo questões abertas divididas em quatro eixos: formação docente em TD; uso e percepção sobre aplicativos móveis em sala de aula; recursos tecnológicos utilizados; desafios enfrentados e impactos observados na aprendizagem.

As entrevistas foram realizadas presencialmente, em ambiente escolar, em horários previamente acordados com os participantes. Cada sessão teve duração média de 20 a 30 minutos, e as conversas foram gravadas em áudio com o auxílio de um gravador digital e, posteriormente, transcritas integralmente para fins de análise.

Os dados obtidos por meio das entrevistas foram organizados em *corpus* textual e submetidos à Análise de Conteúdo, conforme os procedimentos sistematizados por Bardin (2011). Essa técnica é amplamente utilizada em pesquisas qualitativas e se caracteriza por um conjunto de instrumentos metodológicos que possibilitam a descrição objetiva, sistemática e inferencial do conteúdo das mensagens, permitindo a interpretação de sentidos manifestos e latentes nas falas dos sujeitos.

A análise dos dados envolveu três etapas fundamentais: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, com categorização temática. Na fase inicial (pré-análise), foi realizada a organização e a leitura flutuante das respostas obtidas nas transcrições das falas. O objetivo foi promover uma aproximação inicial com o material coletado, identificando aspectos recorrentes e relevantes para os objetivos da pesquisa. Também foram definidas as unidades de registro (fragmentos significativos das falas) e de contexto (segmentos mais amplos que conferem sentido às unidades de registro).

Na etapa de exploração do material (segunda fase), os dados foram codificados, isto é, fragmentos das falas foram recortados, categorizados e agrupados de acordo com critérios temáticos. A categorização foi do tipo temático, permitindo a identificação de eixos de sentido recorrentes nas falas dos professores. Foram definidas quatro categorias principais: (1) Formação docente em TD; (2) Uso e percepção sobre aplicativos móveis em sala de aula; (3) Recursos tecnológicos utilizados; (4) Desafios enfrentados e impactos observados na aprendizagem.

Após a categorização (tratamento dos resultados), os dados foram analisados interpretativamente, buscando-se compreender os significados atribuídos pelos professores às suas práticas e percepções sobre o uso de TD no ensino de Ciências. As categorias foram discutidas à luz do referencial teórico, relacionando os achados empíricos com estudos que tratam da integração das TDICs na educação.

A utilização da Análise de Conteúdo possibilitou sistematizar as diferentes percepções dos professores de forma rigorosa e fundamentada, permitindo a construção de um quadro analítico que contempla tanto os avanços quanto os desafios enfrentados na adoção de tecnologias móveis no contexto do ensino de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental. Para demonstrar a aplicação efetiva da técnica proposta por Bardin (2011), foram identificadas unidades de registro, como trechos específicos das falas dos docentes que expressam ideias centrais — por exemplo: "a *internet* cai toda hora, então fica difícil usar aplicativos" ou "os alunos se interessam mais quando uso o celular para mostrar experimentos". Essas unidades foram analisadas dentro de unidades de contexto mais amplas, como o conjunto da resposta do professor ou o segmento da entrevista em que discute infraestrutura, formação docente ou engajamento dos estudantes. A articulação entre unidades de registro e de contexto permitiu interpretar não apenas o conteúdo explícito das falas, mas também os sentidos subjacentes, contribuindo para uma análise mais profunda e contextualizada das percepções docentes sobre o uso de TD móveis.

4.3 Resultados e discussão

A análise dos dados obtidos possibilitou a identificação de unidades de significado, construídas a partir das falas dos participantes e posteriormente organizadas em quatro categorias principais. Tais categorias emergiram de forma indutiva, com base no próprio material empírico, mantendo-se alinhadas aos objetivos desta pesquisa.

Conforme destaca Bardin (2011), a categorização constitui uma etapa fundamental da análise de conteúdo, envolvendo a classificação de elementos por diferenciação e, posteriormente, por reagrupamento segundo critérios previamente definidos. Dessa forma, as categorias aqui apresentadas representam os núcleos de sentido mais expressivos e recorrentes no corpus analisado, permitindo uma interpretação consistente e aprofundada dos dados.

4.3.1 Categoria 1: Formação docente em tecnologias digitais

A formação docente voltada para o uso de TD constitui um dos eixos centrais para a efetiva integração desses recursos no processo de ensino-aprendizagem. A Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (Resolução CNE/CP nº 2/2019) e a própria BNCC reconhecem a importância da competência digital docente como componente essencial da prática pedagógica contemporânea. Tais documentos reforçam a

necessidade de que os professores estejam preparados para lidar criticamente com as tecnologias, incorporando-as de modo reflexivo e pedagógico à sua atuação em sala de aula.

Nesse contexto, a análise das falas dos participantes evidencia que a formação inicial dos docentes, em sua maioria, ainda apresenta lacunas significativas no que se refere à preparação para o uso pedagógico das TD. Quando questionados se, no período da graduação, foram ofertadas disciplinas que abordavam o uso de TD no ensino, todos os participantes indicaram ausência na graduação, mas buscaram cursos de formação oferecidos pelo governo do estado.

> Na época não existia. Após a graduação, participei de cursos pela plataforma Avadep (Fala transcrita do P1).
> Pelo Avadep, foram dois anos nas plataformas do governo (Fala transcrita do P2).
> Não tive formação específica, mas me sinto confortável com tecnologia (Fala transcrita do P3).
> Somente no ano de 2024, com uso de tecnologia digital na escola (Fala transcrita do P4).
> Pela Seduc, Pacto pela Digitação, mas foi pouco tempo (Fala transcrita do P5).

Segundo Kleemann e Machado (2023), os cursos de formação inicial de professores precisam enfatizar o componente tecnológico desde a graduação, não apenas como uma introdução técnica, mas como elemento que enriquece significativamente a prática docente, ampliando a capacidade dos professores de integrar as TD em sala de aula de forma efetiva e contextualizada. Por sua vez, Oliveira e Stefani (2021) apontam que muitos projetos pedagógicos de licenciatura ainda não oferecem experiências criativas, colaborativas e centradas no protagonismo docente com a tecnologia, limitando a preparação dos futuros professores para atuar em um mundo digital.

Nesse contexto, embora os cursos de licenciatura cursados pelos participantes desta pesquisa não tenham ofertado disciplinas voltadas diretamente ao uso pedagógico das TD, quatro docentes relataram ter participado de formações continuadas nessa área. Tal evidência revela que, mesmo diante das lacunas na formação inicial, muitos professores demonstram iniciativa em buscar atualizações e aperfeiçoamentos que favoreçam a incorporação consciente e significativa das TD em suas práticas pedagógicas.

A profissionalização docente por meio da formação continuada mostra-se, portanto, fundamental para que os educadores estejam aptos a enfrentar os desafios impostos pelas transformações tecnológicas no contexto educacional. De acordo com Modelski, Giraffa e Casartelli (2022), é imprescindível que os professores compreendam as TD não apenas como ferramentas, mas como elementos que perpassam a prática pedagógica, demandando reflexões

sobre currículo, metodologias e a própria construção do conhecimento. Assim, investir na formação contínua não deve ser visto como algo pontual, mas como um processo constante e necessário diante das exigências de uma educação contemporânea em transformação.

Dois entrevistados (P1 e P2) tiveram formação pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem e Desenvolvimento Profissional (Avadep), oferecida pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (Seduc-MT), que constitui um espaço de formação continuada voltado aos profissionais da rede estadual de ensino. Por meio de cursos *on-line*, gratuitos e com certificação, essa plataforma busca fortalecer as competências docentes, especialmente no uso das TD aplicadas à educação. Com cargas horárias variando entre 30 e 60 horas, os cursos abordam temas como o Novo Ensino Médio, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e competências digitais, sendo acessados via *login* institucional. Segundo Modelski, Giraffa e Casartelli (2022), iniciativas dessa natureza contribuem para uma prática pedagógica mais crítica, reflexiva e alinhada às demandas contemporâneas da educação.

O participante P5 relatou ter participado da formação intitulada “Pacto pela Digitalização”, promovida pela Seduc-MT por meio da plataforma Avadep. Esse programa, estruturado em trilhas formativas híbridas, com carga horária de aproximadamente 30 a 33 horas, ocorreu entre junho e novembro de 2024, direcionado especificamente a professores regentes e coordenadores pedagógicos, com níveis de conteúdo classificados como iniciantes. A formação incluiu módulos nas áreas pedagógica, cidadania digital e desenvolvimento profissional, alinhando-se às políticas do Plano EducAção 10 Anos de Mato Grosso para a implantação de estratégias de ensino inovadoras e práticas pedagógicas mediadas por tecnologias. O Plano EducAção 10 Anos, instituído pelo Decreto nº 1.497, de 10 de outubro de 2022 (Brasil, 2022), configura-se como uma política de Estado voltada à melhoria dos indicadores educacionais de Mato Grosso, com metas estabelecidas até 2032.

O participante P4 alegou ter tido uma formação sobre TD apenas em 2024, oferecida na escola, e P3, apesar de relatar não ter recebido formação formal, apresentou falas que indicam um sentimento de autoconfiança e familiaridade com o uso das tecnologias, evidenciando a possibilidade de desenvolvimento de competências digitais de forma autônoma.

Dessa forma, os resultados revelaram a heterogeneidade da formação dos participantes. Apenas um docente declarou a ausência de formação inicial específica para o uso pedagógico das TD durante a graduação, sendo que a maior parte das experiências relatadas refere-se à formação continuada promovida por plataformas institucionais, como Avadep ou ações da Seduc-MT.

Esses dados dialogam diretamente com os desafios apontados por autores como Kenski (2012) e Valente (2014a, 2014b), que destacam a importância da formação docente para a integração efetiva das tecnologias na educação. Portanto, essa categoria revela a urgência de políticas públicas que invistam de maneira sistemática e articulada na formação docente continuada, garantindo condições para que os professores desenvolvam competências digitais alinhadas às demandas da educação básica e às diretrizes curriculares nacionais.

4.3.2 Categoria 2: Percepções sobre o uso de aplicativos móveis no ensino de Ciências

Com o avanço das TD, os aplicativos móveis vêm sendo progressivamente incorporados às práticas pedagógicas, sobretudo como estratégias de ensino-aprendizagem que dialogam com a realidade dos estudantes. Aplicativos são programas desenvolvidos para dispositivos móveis, como celulares e *tablets*, que oferecem recursos interativos, visuais e lúdicos, podendo ampliar o acesso ao conhecimento, diversificar metodologias e estimular o protagonismo estudantil.

No ensino de Ciências, seu potencial se destaca ao proporcionar simulações, experimentações virtuais, visualização de fenômenos e resolução de problemas em ambientes digitais. Nesse sentido, Assunção (2025) destaca que o uso de aplicativos de *smartphone* no ensino de Ciências pode potencializar a aprendizagem, desde que haja alinhamento entre os objetivos pedagógicos e os recursos oferecidos por essas ferramentas, favorecendo a participação ativa e a construção significativa do conhecimento.

O uso de aplicativos móveis no ensino de Ciências se alinha às diretrizes da BNCC, que valorizam a aprendizagem ativa, o desenvolvimento do pensamento científico e a integração de diferentes linguagens, incluindo a digital. Pesquisas evidenciam que a integração dessas tecnologias promove maior motivação dos alunos, facilita a compreensão de conteúdos abstratos e favorece práticas investigativas, como demonstrado por Ribeiro *et al.* (2016), ao relatarem uma experiência com o uso de tecnologias móveis no estudo de ecossistemas costeiros da Mata Atlântica, promovendo engajamento e construção de saberes significativos.

A análise das entrevistas realizadas com docentes da rede pública que atuam no 9º ano do Ensino Fundamental revela percepções distintas, porém convergentes, quanto à utilização de aplicativos móveis como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências. As falas evidenciam tanto o reconhecimento de seu potencial quanto os obstáculos enfrentados para sua implementação efetiva.

A professora P1 enfatiza que os aplicativos contribuem significativamente para tornar as aulas de Ciências mais atrativas, visuais e interessantes, ressaltando que os estudantes "aprendem com aquilo que veem, não apenas com o que escutam". A docente relata o uso recorrente do simulador FIT e destaca a importância de que os materiais didáticos venham acompanhados de *links* para os aplicativos sugeridos, o que facilitaria sua prática docente. Contudo, pontua limitações como a curta duração das aulas e o uso de celulares, que pode ocasionar distrações entre os alunos.

Na mesma linha, o professor P2 considera imprescindível a adoção de recursos tecnológicos no contexto escolar, afirmando que "é impossível ao professor não utilizar esses meios". Para ele, os aplicativos representam metodologias inovadoras que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem. Sua experiência com a plataforma Plural revelou impacto positivo na aprendizagem discente, sobretudo pela interatividade proporcionada pelos recursos digitais. No entanto, o docente alerta para dificuldades estruturais, como a escassez de dispositivos (Chromebooks) e a baixa qualidade da *internet* disponível nas escolas.

A docente P3, por sua vez, valoriza especialmente os aplicativos com propostas lúdicas, destacando o uso de jogos educativos, como o Kahoot, que despertam maior interesse dos estudantes e promovem maior engajamento em sala de aula. Embora não tenha formação específica em TD, demonstra familiaridade e conforto no uso dessas ferramentas, indicando ainda a necessidade de ampliação da carga horária para a abordagem mais aprofundada de conteúdos complexos, como a Tabela Periódica.

A professora P4 também reconhece a relevância pedagógica dos aplicativos, classificando-os como recursos "essenciais" para o processo de ensino. No entanto, diferencia sua aplicabilidade do uso de celulares, que são proibidos por normas institucionais. Ressalta que materiais didáticos que integram *links* e vídeos são mais eficazes, proporcionando aulas mais dinâmicas e diversificadas.

Já a entrevistada P5 compartilha experiências anteriores positivas com o uso de aplicativos móveis, mencionando que tais recursos favorecem a agilidade e a interatividade das aulas. No entanto, relata que a proibição do uso de celulares e o acesso restrito aos Chromebooks dificultam a realização de atividades investigativas, especialmente nas aulas de Práticas Experimentais e Iniciação Científica. Embora considere os aplicativos "ferramentas essenciais", pondera que nem todos os alunos possuem familiaridade ou desenvoltura no uso dessas tecnologias, o que também representa um desafio adicional.

De modo geral, as percepções docentes convergem ao reconhecer o valor pedagógico dos aplicativos móveis no ensino de Ciências, sobretudo em termos de motivação dos

estudantes, visualização de conteúdos e dinamização das aulas. Todavia, as limitações relacionadas à infraestrutura tecnológica, à formação específica dos professores, à regulamentação institucional e à desigualdade no acesso aos dispositivos móveis são apontadas como entraves à sua efetivação.

Frente a isso, destaca-se a necessidade de políticas educacionais que promovam a formação continuada dos docentes, o investimento em recursos tecnológicos e a elaboração de materiais didáticos que orientem e sistematizem o uso pedagógico dessas ferramentas, conforme as demandas evidenciadas pelos próprios professores.

4.3.3 Categoria 3: Uso prático e frequência das tecnologias em sala de aula

O uso prático e frequente das TD, especialmente por meio de dispositivos móveis, alicerça-se na possibilidade de transformar o cotidiano escolar em ambientes conectados e engajados com a cultura digital dos estudantes. Conforme observado por Assunção (2025), há recursos disponíveis para todos os perfis curriculares, restando aos professores encontrar a melhor maneira de engajar os estudantes com o uso de TDICs que eles já utilizam no cotidiano. Essa constatação inicial evidencia que a incorporação rotineira das tecnologias contemporâneas não apenas enriquece o repertório didático, mas também contribui para aproximar o ensino da realidade dos alunos e estimular práticas pedagógicas mais significativas.

Entretanto, as entrevistas revelam que o uso das TD em sala de aula ocorre de forma pontual ou condicionado a fatores como disponibilidade de recursos, regulamentações internas da escola e familiaridade docente com os dispositivos e plataformas. Ainda que a maioria dos professores reconheça a relevância pedagógica dos recursos digitais, sua aplicação prática nem sempre se dá de forma contínua ou planejada.

A professora P1 relata utilizar com frequência o *notebook* conectado à televisão, fazendo uso de apresentações em PowerPoint e do Canva para tornar as aulas mais visuais e atrativas. Ela explica que “como as aulas de Ciências precisam ser visuais para o aluno entender melhor o conteúdo, então se faz necessário o uso da tecnologia”, ressaltando seu apreço pelo FIT, “que é um simulador de Ciências e de Química”. Embora demonstre interesse no uso de aplicativos móveis, menciona que sua utilização depende da adequação do conteúdo ao recurso disponível. O uso do Chromebook é preferido ao celular, por oferecer menos distrações, mas ainda assim enfrenta limitações, como o tempo reduzido das aulas e o acesso restrito a certos aplicativos.

Já o professor P2 afirma que utiliza TD de maneira cotidiana, integrando plataformas como a Plural, Gama e Gemini à sua prática. Sua fala destaca que a presença desses recursos contribui diretamente para a aprendizagem dos alunos, uma vez que “é difícil para o professor entrar em sala de aula e não usar uma tecnologia”. No entanto, ele também aponta que a infraestrutura escolar ainda representa um entrave, especialmente pela escassez de computadores e pela instabilidade da internet, o que limita a frequência com que as atividades digitais podem ser implementadas.

A professora P3 relata empregar com regularidade aplicativos baseados em jogos, como o Kahoot e o Quizizz, além de recursos para pesquisa e plataformas como a Plural e o Teacher. Ela destaca que “o uso desses aplicativos, né, que eu disse, foi de suma importância, porque dá para avaliar que os alunos, eles buscam, né, eles têm, no caso eles gostam disso. Então, eles têm um interesse muito maior que você ficar só com conteúdos ali, a mesma coisa de sempre”. Apesar de não ter participado de formação continuada em tecnologias, sente-se confortável no uso das ferramentas digitais, o que facilita sua integração nas aulas. Sua frequência de uso é considerada elevada, tendo como principal motivação o maior engajamento observado entre os alunos durante atividades digitais.

Por sua vez, a professora P4 informa que faz uso regular da televisão e do Chromebook como suporte às aulas, mas não aplica diretamente aplicativos móveis, pois os celulares são proibidos na escola. Ela afirma: “nunca trabalhei com aplicativo celular em sala de aula. Os aplicativos sim, mas os celulares não. No momento nós temos lei que segura o não uso do celular em sala de aula”. A docente reconhece que o uso das tecnologias deveria ser mais recorrente, porém a prática ainda se limita aos recursos disponíveis institucionalmente. A utilização de vídeos e *links* sugeridos nos livros didáticos é apontada como uma alternativa para dinamizar o ensino, embora ainda de forma restrita.

A professora P5 destaca que, em anos anteriores, quando era permitido o uso de celulares, conseguia integrar os aplicativos com maior facilidade, promovendo aulas mais rápidas e interativas. Contudo, com a proibição do uso de celulares e a demanda compartilhada pelos Chromebooks, a frequência de uso das tecnologias se tornou esporádica. A docente afirma que “nem sempre é possível agendar o uso dos equipamentos” e que, muitas vezes, precisa reformular sua metodologia em função da indisponibilidade de recursos tecnológicos.

De forma geral, observa-se que, embora os professores demonstrem interesse e reconheçam os benefícios das TD no ensino de Ciências, o uso prático ainda é afetado por fatores estruturais e normativos. A frequência com que essas ferramentas são utilizadas varia

conforme o contexto de cada escola e a experiência de cada docente. Essa realidade reforça a necessidade de investimentos em infraestrutura, ampliação do acesso a dispositivos e conectividade, além de formação continuada que favoreça a autonomia docente no uso pedagógico dessas tecnologias.

4.3.4 Benefícios pedagógicos e limitações estruturais, formativas e normativas

As falas dos docentes entrevistados evidenciam uma percepção amplamente positiva quanto aos benefícios proporcionados pelo uso de aplicativos móveis no ensino de Ciências. Os aplicativos são reconhecidos como recursos que favorecem a aprendizagem ativa, promovem maior interesse dos alunos e dinamizam a mediação pedagógica. No entanto, também são recorrentes os relatos de dificuldades práticas relacionadas tanto à infraestrutura quanto à gestão do tempo e à preparação docente.

Entre os benefícios mais destacados está a capacidade dos aplicativos de tornar as aulas mais atrativas e visuais, contribuindo para uma compreensão mais efetiva dos conteúdos científicos. A professora P1 menciona que tais ferramentas tornam o ensino “mais interessante”, uma vez que os estudantes “aprendem com aquilo que veem, não apenas com o que escutam”.

O professor P2 ressalta que os aplicativos móveis ampliam as possibilidades metodológicas e oferecem recursos interativos, como vídeos, imagens e jogos, que facilitam a aprendizagem de conteúdos complexos e aumentam o engajamento dos alunos.

De forma semelhante, a professora P3 destaca o entusiasmo dos estudantes durante o uso de jogos educativos, como o Kahoot, apontando que esses recursos “trazem um enriquecimento muito grande” para o processo de ensino-aprendizagem. A docente também percebe que a ludicidade dos aplicativos contribui para a motivação e a participação dos alunos, especialmente quando se trabalha com conteúdos mais abstratos. Além disso, as tecnologias são vistas como aliadas na avaliação, na pesquisa escolar e na flexibilização das estratégias de ensino.

Por outro lado, as dificuldades enfrentadas também foram recorrentes entre os entrevistados. A indisponibilidade de infraestrutura tecnológica adequada nas escolas públicas é um dos principais obstáculos apontados. O professor P2 observa que a baixa qualidade da *internet* e o número insuficiente de Chromebooks dificultam o uso regular dos aplicativos em sala de aula. Muitas vezes, é necessário revezar o uso dos equipamentos entre turmas, o que compromete a continuidade das atividades planejadas.

A professora P5 reforça essa limitação, relatando que a escassez de dispositivos e a proibição do uso de celulares na escola resultam em atrasos e adaptação constante das metodologias docentes. Além disso, ela aponta que nem todos os alunos têm familiaridade com o uso dos aplicativos, o que gera desigualdade no ritmo de aprendizagem e exige acompanhamento individualizado por parte do professor.

Outra dificuldade comum envolve a distração dos alunos com o uso de dispositivos móveis. A professora P1 menciona que o uso de celulares pode desviar a atenção dos estudantes para jogos e aplicativos não pedagógicos, o que, aliado à curta duração das aulas, compromete a efetividade das estratégias planejadas. Esse aspecto é corroborado por outras docentes, como P4, que também cita a proibição do uso de celulares como fator institucional que limita o potencial das tecnologias móveis em sala.

Diante desse panorama, evidencia-se que, embora os aplicativos móveis representem recursos valiosos para o ensino de Ciências, sua efetiva utilização está condicionada a fatores estruturais, pedagógicos e normativos. Para que esses benefícios se concretizem plenamente, é fundamental que as escolas contem com políticas de investimento em infraestrutura tecnológica, formação docente contínua e elaboração de materiais didáticos que orientem o uso pedagógico dessas ferramentas. Além disso, torna-se necessário um debate institucional sobre a flexibilização do uso de celulares com fins educativos, considerando critérios pedagógicos e acompanhamento docente adequado. Nesse sentido, conforme apontam Cazeli *et al.* (2024), a integração de tecnologias na educação pública requer não apenas recursos materiais, mas também estratégias avaliativas e formativas que favoreçam sua implementação de forma efetiva e contextualizada.

A partir dos resultados obtidos sobre o uso das tecnologias, foi possível mapear as contradições e ambivalências percebidas pelos docentes, revelando que, embora os recursos digitais sejam vistos como ferramentas potencialmente enriquecedoras, seu uso ainda enfrenta barreiras estruturais, técnicas e institucionais, como apontam Santarosa (2010) e Moreira e Costa (2020).

4.4 Considerações finais

Os resultados desta pesquisa demonstram que os professores reconhecem o potencial pedagógico das TD móveis para dinamizar o ensino de Ciências, diversificar estratégias metodológicas e favorecer o engajamento e a motivação dos estudantes. No entanto, a análise realizada permite afirmar que, no contexto investigado, a utilização dessas tecnologias ainda é

limitada por desafios significativos, tais como a ausência de formação inicial voltada ao uso pedagógico dos recursos digitais, a escassez de ações formativas continuadas, a carência de infraestrutura adequada nas escolas e a existência de restrições institucionais quanto ao uso de aparelhos celulares em sala de aula.

Diferentemente de abordagens teóricas que atribuem ao professor o protagonismo quase exclusivo no processo de inovação pedagógica, os dados evidenciam que a efetiva integração das TD depende de condições que extrapolam a atuação individual do docente. Nesse sentido, torna-se fundamental o investimento em políticas públicas que garantam o acesso equitativo às TD no contexto escolar, bem como o fortalecimento da formação docente, tanto inicial quanto continuada, com foco na integração crítica, planejada e significativa desses recursos ao processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa também revela a necessidade de maior articulação entre gestão escolar, professores e políticas educacionais, visando à construção de ambientes institucionais mais favoráveis à inovação pedagógica.

Além disso, os resultados indicam a carência de materiais didáticos que orientem e apoiem a prática docente no uso consciente das TD móveis. A disponibilização de recursos de apoio pode atuar como instrumento de mediação entre as tecnologias disponíveis e as demandas do cotidiano escolar, contribuindo para a superação das dificuldades relatadas pelos professores, o fortalecimento da prática pedagógica e a ampliação das possibilidades de aprendizagem dos estudantes.

Assim, as considerações finais deste capítulo evidenciam que reconhecer o potencial educativo das TD móveis não é suficiente para assegurar sua integração efetiva ao ensino de Ciências. Torna-se imprescindível oferecer instrumentos concretos que possibilitem sua aplicação de forma planejada, crítica e contextualizada. Diante dessa demanda, o capítulo seguinte apresenta a produção de uma cartilha orientativa voltada ao uso do aplicativo Quiz Tabela Periódica, concebida como uma resposta prática às lacunas identificadas nesta investigação e como suporte ao professor na efetivação de estratégias digitais que potencializem a aprendizagem dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

5 PRODUÇÃO DA CARTILHA ORIENTATIVA: O APLICATIVO QUIZ TABELA PERIÓDICA COMO POTENCIALIZADOR DAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA TURMAS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL[6]

O uso de aplicativos digitais no ensino de Ciências da Natureza tem se mostrado uma alternativa eficiente para potencializar a aprendizagem, especialmente em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental. O Quiz Tabela Periódica, lançado em 2017 e atualizado em 2024, já ultrapassa a marca de um milhão de *downloads*, o que demonstra sua ampla aceitação e relevância educacional. Esse recurso lúdico e interativo possibilita que os estudantes aprendam e fixem os nomes, símbolos, números atômicos e massas atômicas dos 118 elementos químicos de forma dinâmica e motivadora.

Ao transformar o estudo da Tabela Periódica em um jogo de perguntas e respostas, o aplicativo desperta o interesse, promove a participação ativa dos alunos e estimula a competição saudável, contribuindo para a consolidação dos conteúdos. Assim, ele pode ser utilizado pelo professor como uma ferramenta complementar, tanto em sala de aula quanto em atividades extraclasse, favorecendo a aprendizagem significativa e alinhando-se às propostas da BNCC, que incentivam o uso de TD no processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados de uma pesquisa realizada com oito professores de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental reforçam a relevância do uso de aplicativos digitais para o ensino de conteúdos de Química. Metade dos docentes destacou a Tabela Periódica como tema prioritário para ser trabalhado com o apoio dessas ferramentas, embora apenas dois relatem já ter utilizado aplicativos específicos voltados a esse conteúdo. Essa realidade evidencia uma lacuna entre a percepção da importância do recurso e sua efetiva aplicação em sala de aula, justificando a elaboração desta cartilha como forma de apoiar a prática docente e potencializar a aprendizagem dos estudantes (Assunção, 2025).

5.1 Reflexões iniciais

O uso de aplicativos digitais no ensino de Ciências da Natureza tem se consolidado como uma prática pedagógica inovadora, capaz de integrar tecnologia e aprendizagem significativa no contexto escolar. Conforme destaca Assunção (2025), tais recursos favorecem

[6] O artigo foi apresentado no 64º Congresso Brasileiro de Química CBQ e na V Semana Acadêmica de Pesquisa e Inovação, contendo os subeventos: XVII CONIC, V AGINOVTECH e VII SEPOS da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Unemat. V. 5 (2025), Cáceres – MT, Brasil.

a interação entre o estudante e o conteúdo, possibilitando que o processo educativo se torne mais dinâmico, participativo e contextualizado. Nesse sentido, o aplicativo Quiz Tabela Periódica surge como uma ferramenta promissora para o ensino de Química, especialmente em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, pois permite aos alunos revisarem os conceitos da Tabela Periódica de forma lúdica e envolvente.

A ludicidade associada à tecnologia potencializa o engajamento discente, promovendo a aprendizagem ativa e colaborativa. Delamuta *et al.* (2021) argumentam que aplicativos educacionais constituem alternativas inovadoras no ensino de Química, uma vez que favorecem a interação entre aluno e conteúdo e ampliam as oportunidades de aprendizagem dentro e fora da sala de aula. O Quiz Tabela Periódica, ao transformar o estudo dos elementos químicos em um jogo de perguntas e respostas, contribui para a consolidação dos conteúdos e estimula a curiosidade científica, elementos fundamentais para a construção de conhecimentos significativos.

Ademais, observa-se que a utilização de recursos digitais está alinhada às competências e habilidades previstas na BNCC, que incentiva o uso de TD para favorecer a aprendizagem ativa e interdisciplinar (Brasil, 2017). Ao integrar o aplicativo às práticas pedagógicas, o professor estimula a autonomia e o raciocínio lógico dos estudantes, consolidando a compreensão dos conceitos relacionados à estrutura da matéria, à organização da Tabela Periódica e às propriedades dos elementos químicos. Desse modo, o uso do Quiz Tabela Periódica torna-se um meio eficaz de aproximar os estudantes do universo científico de forma crítica e contextualizada.

Os resultados de pesquisas recentes indicam que há uma lacuna entre o reconhecimento da importância das TD e sua efetiva aplicação na sala de aula. Segundo Assunção (2025), embora a maioria dos professores de Ciências reconheça o potencial educativo de aplicativos voltados à Química, poucos efetivamente os utilizam de maneira sistemática. Essa discrepância evidencia a necessidade de materiais de apoio que orientem a prática docente, como a cartilha aqui apresentada, voltada à integração pedagógica do Quiz Tabela Periódica.

Além disso, estudos de Cortês e Paixão (2023) reforçam que o uso de jogos digitais na Educação Básica promove não apenas o engajamento, mas também o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, ampliando as possibilidades de inovação metodológica. A gamificação do aprendizado, quando planejada e mediada de forma adequada, transforma o ambiente escolar em um espaço mais interativo e significativo,

aproximando o ensino da realidade dos alunos. Assim, o aplicativo analisado pode atuar como um mediador entre o conhecimento científico e a vivência tecnológica dos estudantes.

Por fim, o presente estudo reforça que o uso do Quiz Tabela Periódica vai além da simples memorização de símbolos ou números atômicos. Ele propicia um processo de ensino-aprendizagem integrado, criativo e contextualizado, capaz de despertar o interesse dos alunos e fortalecer o papel do professor como mediador das aprendizagens. Conforme apontam Miranda e Soares (2020), jogos educativos bem planejados estimulam a motivação e a aprendizagem significativa, tornando o conhecimento científico mais acessível e prazeroso. Dessa forma, as reflexões iniciais aqui apresentadas evidenciam o potencial pedagógico do aplicativo como uma ferramenta de inovação e inclusão no ensino de Ciências da Natureza.

5.2 Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa fundamenta-se em uma abordagem qualitativa de caráter descritivo e exploratório, voltada à análise do uso do aplicativo Quiz Tabela Periódica como potencializador do ensino de Ciências da Natureza em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental. Segundo Assunção (2025), a investigação qualitativa permite compreender as percepções e práticas docentes relacionadas ao uso de TD na educação, evidenciando os desafios e as possibilidades que emergem na integração entre pedagogia e inovação tecnológica. No que se refere à produção da cartilha orientativa, o processo metodológico envolveu quatro etapas principais: (1) diagnóstico, realizado a partir da análise das entrevistas com professores, que permitiu identificar lacunas formativas e necessidades pedagógicas relacionadas ao uso de aplicativos digitais; (2) seleção e organização do conteúdo, etapa em que foram definidos os conceitos essenciais sobre a Tabela Periódica e as orientações práticas para o uso do aplicativo, alinhadas às competências da BNCC; (3) elaboração do plano de aula, estruturado com objetivos, metodologia, recursos, orientações de aplicação e sugestões de atividades, visando à integração pedagógica do aplicativo ao ensino de Ciências; e (4) validação interna, realizada por meio de revisão crítica do material à luz do referencial teórico e dos dados empíricos, assegurando coerência, clareza e pertinência pedagógica. Esse conjunto de etapas evidencia o rigor metodológico empregado na construção do produto educacional, garantindo que a cartilha responda de forma efetiva às demandas identificadas na pesquisa.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi aplicado um questionário semiestruturado a oito professores de Ciências da rede pública de ensino, com o intuito de identificar suas

experiências, percepções e expectativas quanto à utilização de aplicativos educacionais voltados ao ensino da Tabela Periódica. Esse instrumento de coleta de dados possibilitou levantar informações sobre a frequência de uso, os tipos de recursos digitais adotados e as dificuldades encontradas na implementação dessas ferramentas em sala de aula. Conforme os resultados, metade dos docentes apontou o conteúdo da Tabela Periódica como prioritário para ser trabalhado com apoio de aplicativos, embora apenas dois tivessem utilizado recursos específicos para esse tema (Assunção, 2025).

A análise dos dados foi realizada por meio da interpretação descritiva e analítica das respostas, buscando compreender o grau de familiaridade dos professores com os aplicativos digitais e suas percepções sobre o impacto dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. Tal procedimento permitiu identificar uma lacuna entre o reconhecimento do potencial das ferramentas digitais e sua efetiva aplicação prática, o que justificou a elaboração da cartilha Orientativa sobre o uso do Quiz Tabela Periódica como instrumento de apoio pedagógico. Essa constatação converge com o estudo de Cortês e Paixão (2023), que ressaltam a necessidade de formar docentes capazes de integrar jogos e aplicativos digitais às práticas pedagógicas de modo crítico e intencional.

A proposta metodológica também se ancorou nas orientações da BNCC, que destaca a importância do uso de TD na construção de aprendizagens significativas, contextualizadas e interdisciplinares (Brasil, 2017). Nesse sentido, o aplicativo Quiz Tabela Periódica foi explorado como uma ferramenta didática interativa, alinhada às competências EF09CI01 a EF09CI04, que envolvem o reconhecimento da organização da Tabela Periódica, a identificação dos elementos químicos e a análise de suas propriedades. A aplicação do aplicativo foi estruturada de modo a promover o engajamento dos estudantes e a consolidação dos conteúdos por meio da ludicidade e da gamificação.

Segundo Delamuta *et al*. (2021), o uso de aplicativos educacionais para o ensino de Química amplia as oportunidades de aprendizagem dentro e fora da sala de aula, ao mesmo tempo em que favorece a autonomia e o protagonismo discente. Assim, a metodologia adotada neste estudo contemplou não apenas a aplicação de questionários, mas também a análise do potencial pedagógico do aplicativo, observando suas funcionalidades, acessibilidade e aderência aos objetivos da BNCC. A integração entre teoria e prática, portanto, foi essencial para compreender como o uso de recursos digitais pode transformar o processo de ensino e aprendizagem da Química no Ensino Fundamental.

Por fim, a etapa de sistematização dos dados e construção do produto educacional, a cartilha orientativa que foi conduzida a partir dos resultados obtidos com os docentes e das

reflexões teóricas sobre o papel das tecnologias na educação. Como apontam Miranda e Soares (2020), a utilização de jogos educativos representa uma alternativa viável para tornar o aprendizado mais significativo, permitindo ao aluno desenvolver habilidades cognitivas e socioemocionais de maneira prazerosa. Dessa forma, os procedimentos metodológicos aqui descritos possibilitaram a elaboração de um material pedagógico acessível, inovador e fundamentado em práticas educativas contemporâneas.

5.3 Resultados e discussão

A utilização do aplicativo Quiz Tabela Periódica pode ser planejada de modo integrado às aulas de Ciências, como estratégia de ensino que alia tecnologia, ludicidade e aprendizagem significativa, alinhada aos conteúdos e às habilidades previstas na BNCC. Considerando os objetivos desse componente curricular, destaca-se a relevância do trabalho com a estrutura da matéria, a organização da Tabela Periódica dos Elementos, as propriedades químicas e físicas, bem como a relação entre número atômico, massa atômica e características dos elementos. Esses conteúdos constituem parte fundamental da formação científica, pois possibilitam ao estudante compreender a constituição da matéria e sua aplicação em diferentes contextos do cotidiano.

No que se refere às habilidades da BNCC, o aplicativo contribui diretamente para o desenvolvimento das competências propostas, como discutir a organização da Tabela Periódica e seu papel na sistematização dos elementos químicos conhecidos, reconhecendo padrões e tendências periódicas (EF09CI01); identificar elementos químicos a partir de seus símbolos e números atômicos, estabelecendo relações com suas principais aplicações no dia a dia (EF09CI02); analisar a constituição da matéria com base em modelos atômicos e na organização da Tabela Periódica (EF09CI03); e relacionar propriedades físicas e químicas dos materiais com os elementos químicos que os constituem (EF09CI04). Dessa forma, a utilização do recurso digital possibilita não apenas a assimilação de conceitos, mas também a aplicação de conhecimentos em situações significativas.

A escolha do aplicativo Quiz Tabela Periódica para compor esta cartilha foi fundamentada em um questionário aplicado a oito professores de Ciências Naturais do 9º ano. O levantamento revelou tanto o reconhecimento da importância do uso de aplicativos digitais no ensino da Química quanto a escassez de experiências concretas com recursos voltados especificamente à Tabela Periódica. Dessa forma, os dados obtidos serviram como base para a

construção deste material, que busca oferecer orientações práticas e acessíveis para a integração do aplicativo às aulas de Ciências (Assunção, 2025).

A utilização do aplicativo Quiz Tabela Periódica apresenta-se como uma estratégia pedagógica relevante, sobretudo em razão do seu caráter lúdico e interativo, que favorece a aprendizagem ativa. Ao propor desafios e recompensas, o recurso estimula os estudantes a memorizar símbolos, números atômicos e massas atômicas, contribuindo para a fixação de conceitos fundamentais de Química. Além disso, o jogo estimula o raciocínio lógico, a curiosidade científica e a autonomia, competências essenciais para a formação cognitiva e socioemocional. De acordo com Delamuta *et al.* (2021, p. 5), "aplicativos educacionais constituem alternativas inovadoras para o ensino de Química, pois possibilitam maior engajamento discente, favorecem a interação com os conteúdos e ampliam as oportunidades de aprendizagem dentro e fora da sala de aula".

Outro aspecto relevante é a possibilidade de integração entre a BNCC e as práticas pedagógicas mediadas por TD. Ao adotar o aplicativo como recurso complementar, o professor potencializa as aulas de Ciências, tornando-as mais dinâmicas e motivadoras, ao mesmo tempo em que promove uma aprendizagem significativa. Assim, a inserção do "Quiz Tabela Periódica" no ambiente escolar não se restringe à memorização de informações, mas amplia a compreensão crítica e contextualizada da Tabela Periódica, contribuindo para que os alunos estabeleçam relações entre a organização dos elementos químicos e o mundo que os cerca.

5.3.1 Desenvolvimento do produto educacional: fundamentos didáticos, aprendizagem significativa, metodologias ativas e gamificação

O desenvolvimento do produto educacional consistiu na elaboração de uma cartilha orientativa voltada para o uso pedagógico do aplicativo Quiz Tabela Periódica em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental. A proposta surgiu a partir dos resultados de um questionário aplicado a oito professores de Ciências da Natureza, que evidenciaram tanto o reconhecimento da relevância dos aplicativos digitais para o ensino da Química quanto a carência de experiências sistematizadas com recursos específicos para a Tabela Periódica (Assunção, 2025).

A cartilha foi estruturada de forma a atender às orientações da BNCC, contemplando conteúdos relacionados aos elementos químicos, suas propriedades e à organização da Tabela Periódica. Nesse sentido, buscou-se alinhar o material às habilidades previstas para o 9º ano,

tais como identificar modelos que descrevem a constituição da matéria e analisar a organização periódica dos elementos (Brasil, 2017).

Com linguagem clara e acessível, o material apresenta instruções detalhadas para a instalação e utilização do aplicativo, descrevendo os diferentes modos de *quiz*, bem como sugestões de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. Além disso, inclui exemplos de planos de aula, orientações metodológicas e propostas de atividades extraclasse, possibilitando ao docente adaptar o recurso às especificidades de sua turma.

A cartilha também adota uma perspectiva lúdica e interativa, fundamentada em estudos que ressaltam o potencial dos jogos digitais na promoção de aprendizagens significativas, no engajamento discente e no desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais (Delamuta *et al.*, 2021; Cortês; Paixão, 2023; Miranda; Soares, 2020). Dessa forma, o produto educacional configura-se como uma ferramenta de apoio pedagógico, contribuindo para aproximar os estudantes dos conteúdos de Química e estimulando uma prática docente mais dinâmica e inovadora.

5.3.2 Construção da cartilha orientativa sobre o uso do Quiz Tabela Periódica

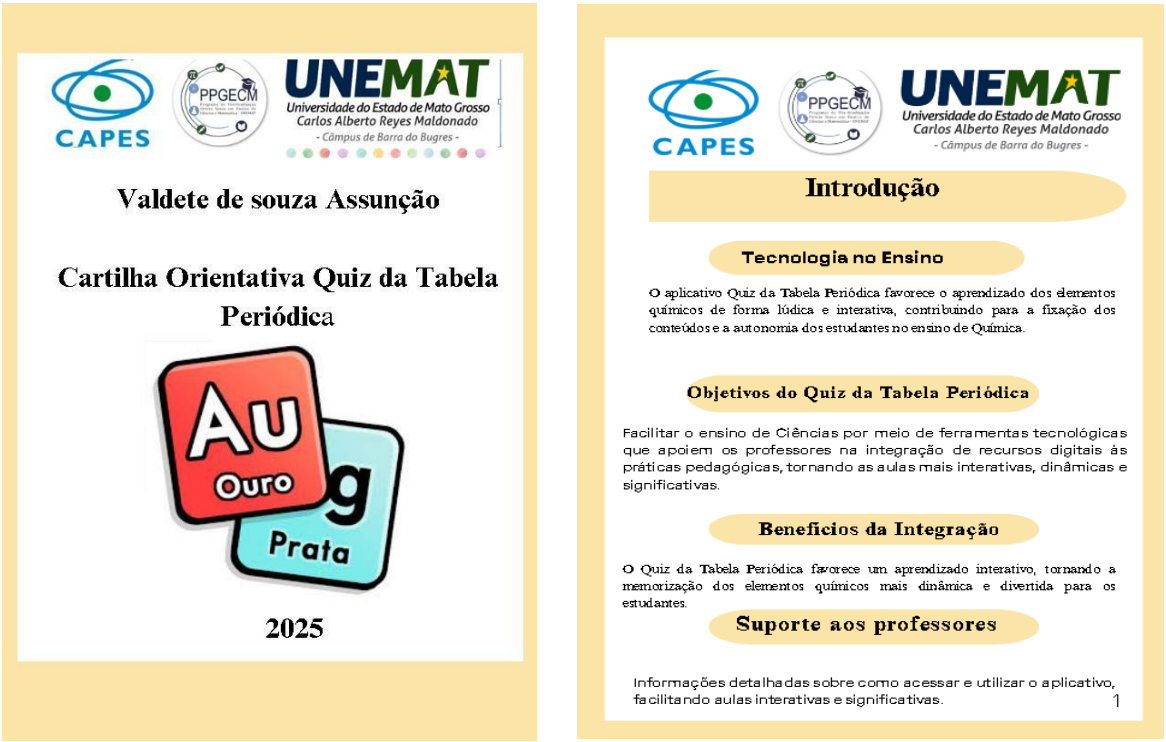
A construção de uma cartilha orientativa sobre o uso do Quiz Tabela Periódica nas aulas do componente curricular Ciências, com turmas do 9º ano, pode constituir uma ferramenta pedagógica simples para complementar as atividades do professor e tornar as aulas mais dinâmicas. Trata-se de um guia claro e acessível que utiliza jogos para possibilitar que os alunos aprendam interagindo com os nomes, símbolos, números atômicos e massas atômicas dos 118 elementos químicos de forma lúdica.

A elaboração da cartilha foi orientada por objetivos pedagógicos estruturados, definidos a partir das necessidades identificadas na investigação. O objetivo geral consiste em orientar o uso pedagógico do aplicativo Quiz Tabela Periódica no ensino de Ciências, favorecendo a aprendizagem significativa dos conteúdos relacionados aos elementos químicos e à organização da Tabela Periódica. Entre os objetivos específicos, destacam-se: propor estratégias didáticas que integrem o aplicativo às aulas de Ciências, alinhadas às habilidades da BNCC para o 9º ano; estimular a aprendizagem ativa por meio de metodologias que envolvem ludicidade, gamificação e interação digital; favorecer a compreensão dos conceitos de número atômico, massa atômica, símbolos e propriedades dos elementos químicos; oferecer ao professor sugestões de atividades, planos de aula e orientações metodológicas para o uso do aplicativo em diferentes momentos da prática pedagógica; e contribuir para o

desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, como autonomia, raciocínio lógico e curiosidade científica.

A cartilha contempla ainda as habilidades previstas na BNCC, como discutir a organização da Tabela Periódica e seu papel na sistematização dos elementos químicos (EF09CI01), identificar elementos químicos a partir de seus símbolos e números atômicos (EF09CI02), analisar a constituição da matéria com base em modelos atômicos e na organização da Tabela Periódica (EF09CI03) e relacionar propriedades físicas e químicas dos materiais com os elementos que os constituem (EF09CI04). Dessa forma, o material foi concebido para apoiar o professor na integração pedagógica do aplicativo, ampliando as possibilidades de aprendizagem e aproximando os estudantes dos conteúdos de Química por meio de uma abordagem lúdica, interativa e alinhada às competências essenciais do currículo. A Figura 3 apresenta a página inicial da cartilha.

Figura 3 – Apresentação da cartilha



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Em sua introdução, apresentam-se os objetivos e benefícios da utilização do Quiz Tabela Periódica. O principal objetivo do Quiz Tabela Periódica é proporcionar aos estudantes a oportunidade de relacionar a prática pedagógica com os conteúdos da BNCC, que incentivam a integração de TD no processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a

aprendizagem dos conteúdos “Os Elementos Químicos” e “Tabela Periódica”. Além disso, busca-se trabalhar a habilidade EF09CI03, a qual propõe que o aluno identifique modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconheça sua evolução histórica significativa.

Estudos recentes corroboram a eficácia dos jogos digitais no ensino de Ciências, especialmente no contexto da Química. De acordo com Cortês e Paixão (2023), o uso de jogos digitais na Educação Básica apresenta abordagens que favorecem o engajamento, a motivação e a aprendizagem significativa, além de ampliar a integração das TD às práticas pedagógicas. Nesse sentido, o Quiz Tabela Periódica configura-se como um recurso que dialoga com as demandas da BNCC e contribui para um processo de ensino mais interativo e alinhado às necessidades contemporâneas da sala de aula.

Em vez de assistir apenas a uma aula expositiva, os discentes podem memorizar e interagir com os nomes, símbolos e números atômicos dos 118 elementos químicos da Tabela Periódica, favorecendo um aprendizado ativo e significativo. Essa abordagem está alinhada com as propostas de jogos educativos que têm se mostrado eficazes no ensino de Química. Miranda e Soares (2020) destacam que jogos didáticos podem ser utilizados para ensinar conceitos químicos, promovendo a aprendizagem de forma lúdica e engajante, inclusive para adultos.

A construção da cartilha orientativa fundamenta-se na constatação de que, embora os professores de Ciências do 9º ano reconheçam a relevância do uso de aplicativos digitais para o ensino de conteúdos abstratos como a Tabela Periódica, ainda são escassas as experiências concretas de aplicação desses recursos em sala de aula. Pesquisas recentes realizadas com docentes da rede básica de ensino revelaram que 50% dos participantes indicaram a Tabela Periódica como o conteúdo mais adequado para ser abordado com o auxílio de aplicativos, porém apenas dois relataram efetivamente ter utilizado ferramentas digitais específicas para esse tema (Assunção, 2025). Essa lacuna entre a valorização e a prática evidencia a necessidade de materiais que orientem e incentivem a integração das tecnologias no planejamento didático.

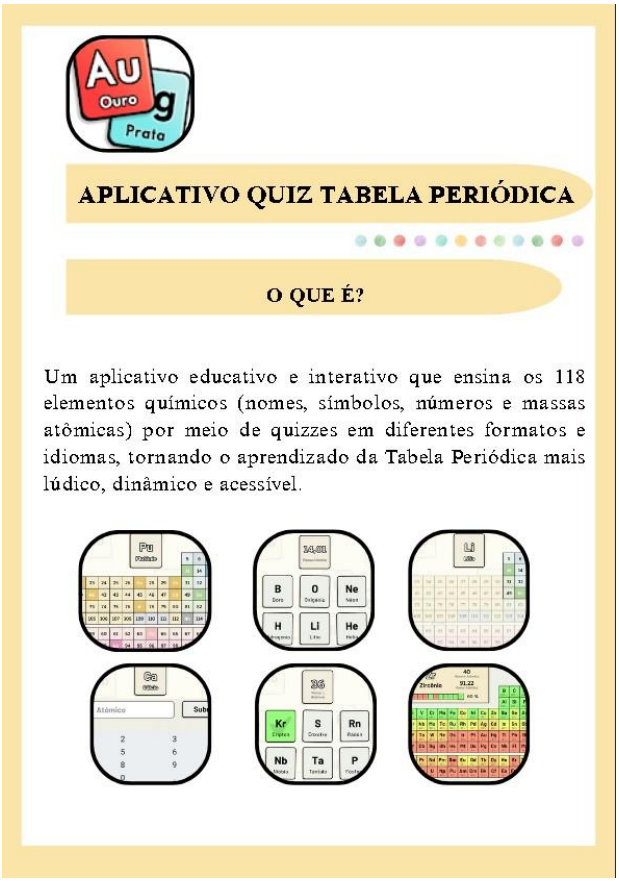
Nesse contexto, a elaboração da cartilha busca oferecer um guia pedagógico acessível, com orientações práticas para o uso do aplicativo Quiz Tabela Periódica, recurso digital que já ultrapassa a marca de um milhão de *downloads* e apresenta avaliações positivas de docentes e estudantes. O aplicativo se destaca por possibilitar o aprendizado dos nomes, símbolos, números e massas atômicas dos elementos químicos por meio de desafios lúdicos e interativos, promovendo maior engajamento discente (Delamuta *et al.*, 2021). Assim, a

cartilha não apenas apresenta instruções detalhadas de instalação e uso da ferramenta, mas também propõe estratégias metodológicas, planos de aula e sugestões de atividades extraclasse, alinhadas às competências e habilidades previstas na BNCC (Brasil, 2017).

Dessa forma, a iniciativa visa atender às demandas contemporâneas do ensino de Ciências, favorecendo o desenvolvimento de aprendizagens significativas, estimulando a autonomia dos alunos e ampliando as possibilidades de inovação pedagógica. Ao mesmo tempo, constitui-se em um instrumento de apoio para a prática docente, especialmente para professores que, embora reconheçam o potencial das TD, ainda encontram desafios em incorporá-las ao processo de ensino-aprendizagem (Cortês; Paixão, 2023; Miranda; Soares, 2020).

A Figura 4 apresenta o aplicativo Quiz Tabela Periódica, uma ferramenta digital de caráter educativo e interativo, que tem como objetivo auxiliar no ensino e aprendizagem dos elementos químicos por meio de *quizzes* em diferentes formatos. O recurso busca tornar o estudo da Tabela Periódica mais acessível, dinâmico e atrativo para os estudantes, possibilitando a aprendizagem de conteúdos de Química de forma lúdica.

Figura 4 – Atividades interativas



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A elaboração da cartilha orientativa representou a etapa conclusiva do desenvolvimento do produto educacional proposto nesta pesquisa, tendo como finalidade oferecer um material de apoio pedagógico que auxilie os professores na integração das TD ao ensino de Ciências da Natureza. A construção do documento foi embasada nos resultados do levantamento aplicado a docentes do 9º ano, que evidenciaram tanto a valorização dos aplicativos educacionais quanto a escassez de experiências concretas em sala de aula (Assunção, 2025). Assim, o material foi estruturado de modo a proporcionar orientações práticas, linguagem acessível e aplicabilidade direta, servindo como um guia metodológico de apoio à prática docente.

Durante a elaboração da cartilha, buscou-se articular a teoria educacional à prática pedagógica, fundamentando cada etapa na BNCC. O documento foi organizado em seções que contemplam desde a instalação do aplicativo Quiz Tabela Periódica até sugestões de planos de aula, estratégias avaliativas e propostas de atividades extraclasses. Essa abordagem garante coerência com as habilidades previstas para o 9º ano do Ensino Fundamental, especialmente aquelas voltadas à compreensão da estrutura da matéria, da organização da Tabela Periódica e das propriedades dos elementos químicos (Brasil, 2017).

A construção do material também se baseou nos estudos de Delamuta *et al.* (2021), que apontam que aplicativos digitais constituem ferramentas eficazes no ensino de Química, por promoverem o engajamento dos estudantes e possibilitarem novas formas de interação com o conhecimento científico. Nesse sentido, o Quiz Tabela Periódica foi incorporado à cartilha não apenas como recurso lúdico, mas como um instrumento de mediação cognitiva, capaz de transformar a aprendizagem tradicional em um processo participativo e motivador.

A perspectiva de Cortês e Paixão (2023) sobre a contribuição dos jogos digitais para o desenvolvimento de competências e socioemocionais na Educação Básica foi incorporada à cartilha por meio da proposição de atividades colaborativas e desafios interativos, que favorecem o protagonismo estudantil e o aprendizado ativo. A ludicidade, nesse contexto, deixa de ser mero entretenimento para tornar-se um recurso didático intencional, alinhado às demandas da BNCC e às metodologias ativas de ensino.

A cartilha orientativa, portanto, concretiza-se como um produto educacional inovador, desenvolvido com base em evidências empíricas e teóricas que demonstram o potencial das TD no ensino de Ciências. De acordo com Miranda e Soares (2020), jogos educativos bem planejados favorecem a construção de aprendizagens significativas, pois estimulam a curiosidade, o raciocínio lógico e a autonomia dos estudantes. Assim, o material elaborado

não apenas orienta o uso do Quiz Tabela Periódica, mas também incentiva o docente a adotar novas estratégias pedagógicas que promovam a interdisciplinaridade e a inovação metodológica.

Em suma, a finalização da cartilha representa o comprometimento com uma Educação Científica mais dinâmica, inclusiva e interativa, que valoriza o papel do professor como mediador do conhecimento e o estudante como sujeito ativo do processo de aprendizagem. Como enfatizam Sena, Assunção e Guedes (2025), o uso de aplicativos digitais na prática docente fortalece a relação entre teoria e prática, aproximando o ensino de Ciências das realidades tecnológicas vivenciadas pelos alunos. Dessa forma, o produto resultante desta pesquisa materializa uma proposta pedagógica atual e coerente com os princípios da BNCC, contribuindo para a inovação e o aprimoramento das práticas educativas no ensino da Química para o 9º ano do Ensino Fundamental.

5.3.3 Planejando uma aula com o aplicativo Quiz Tabela Periódica

O planejamento de aula com o uso do aplicativo Quiz Tabela Periódica deve ser orientado por objetivos claros, conteúdos previamente selecionados e metodologias que promovam a aprendizagem ativa. Nesse contexto, o recurso digital configura-se como um instrumento pedagógico capaz de tornar o ensino mais dinâmico, atrativo e alinhado às competências propostas pela BNCC, especialmente aquelas relacionadas à compreensão da constituição da matéria e à análise da organização dos elementos químicos (Brasil, 2017).

Para a efetivação desse planejamento, recomenda-se a utilização do aplicativo em momentos estratégicos da aula, como na revisão de conteúdos, no diagnóstico prévio de conhecimentos ou como atividade de fixação. O Quiz possibilita a exploração de diferentes modos de interação, incluindo múltipla escolha, localização dos elementos na tabela e entrada de texto, favorecendo a diversidade de abordagens didáticas. Além disso, o caráter lúdico da ferramenta estimula a participação ativa dos estudantes e promove a competição saudável, o que pode contribuir para o engajamento e a motivação (Delamuta *et al.*, 2021; Miranda; Soares, 2020).

O professor pode propor, por exemplo, a divisão da turma em grupos, permitindo que os alunos participem de desafios em tempo real, compartilhem estratégias de resolução e discutam padrões de organização da Tabela Periódica. Essa prática incentiva o desenvolvimento de habilidades de cooperação, raciocínio lógico e curiosidade científica, aproximando os estudantes de uma aprendizagem significativa (Cortês; Paixão, 2023).

Assim, o planejamento de aula com o Quiz Tabela Periódica não se limita à simples memorização de nomes, símbolos ou números atômicos, mas amplia a compreensão crítica e contextualizada dos elementos químicos. Dessa forma, o recurso digital potencializa a prática docente, oferecendo alternativas inovadoras para o ensino de Química no 9º ano do Ensino Fundamental, em consonância com as demandas contemporâneas da sala de aula.

O planejamento de aula com o uso do aplicativo Quiz Tabela Periódica representa uma proposta metodológica inovadora que alia ludicidade, tecnologia e aprendizagem significativa. Ao incorporar o recurso digital às práticas pedagógicas, o professor amplia as possibilidades de interação entre o aluno e o conteúdo, favorecendo o protagonismo discente e a autonomia intelectual. Como destacam Delamuta *et al.* (2021), o uso de aplicativos educacionais no ensino de Química constitui uma alternativa eficaz para promover o engajamento dos estudantes, proporcionando experiências interativas que fortalecem a compreensão conceitual e o interesse pelos conteúdos científicos.

O docente precisa utilizar as TD de forma intencional e estruturada, contemplando etapas que integrem o uso do aplicativo às habilidades previstas na BNCC, como a identificação de padrões e tendências periódicas, a análise da constituição da matéria e a relação entre propriedades químicas e físicas dos elementos (Brasil, 2017). Assim, o docente deixa de ser apenas transmissor do conhecimento e assume o papel de mediador, orientando o estudante a construir significados e relacionar os conteúdos com situações reais. Essa abordagem dialoga com as propostas de metodologias ativas, que valorizam o aprender fazendo e a reflexão crítica sobre o próprio processo de aprendizagem.

De acordo com Cortês e Paixão (2023), os jogos digitais aplicados à Educação Básica favorecem o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, uma vez que promovem a colaboração, a criatividade e o raciocínio lógico. O Quiz Tabela Periódica possibilita ao docente elaborar aulas mais dinâmicas, nas quais os alunos aprendem de forma interativa e participativa. A competição saudável estimulada pelo aplicativo contribui para o fortalecimento de vínculos entre os estudantes e reforça a motivação, aspectos essenciais para o sucesso no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, o planejamento de aulas com o aplicativo permite a avaliação contínua e formativa, pois o desempenho dos alunos nos *quizzes* pode servir como indicador do nível de compreensão e das dificuldades encontradas. Segundo Miranda e Soares (2020), o uso de jogos educativos no ensino de Química amplia as possibilidades avaliativas, pois oferece *feedback* imediato e permite ao professor adaptar suas estratégias didáticas conforme o

desempenho observado. Dessa forma, o Quiz Tabela Periódica atua não apenas como ferramenta de ensino, mas também como instrumento avaliativo e diagnóstico.

A integração do aplicativo às práticas pedagógicas também estimula a aprendizagem colaborativa, uma vez que possibilita atividades em grupo, debates e socialização dos resultados. Essa dimensão coletiva reforça o caráter social do conhecimento e promove o desenvolvimento de competências comunicativas e relacionais. Para Assunção (2025), o uso de aplicativos digitais nas aulas de Ciências da Natureza contribui para uma aprendizagem contextualizada e significativa, tornando o ensino mais atrativo e conectado às realidades tecnológicas do século XXI.

Conclui-se, portanto, que o planejamento de aulas com o Quiz Tabela Periódica deve ser compreendido como uma estratégia pedagógica inovadora e intencional, que utiliza a gamificação como ferramenta de mediação para o ensino de conceitos abstratos da Química. Ao estimular o engajamento, a cooperação e o pensamento crítico, o recurso digital contribui para a formação de estudantes mais autônomos e reflexivos. Dessa forma, o uso do aplicativo, quando inserido em um planejamento consistente e alinhado à BNCC, potencializa o ensino de Ciências e reforça o compromisso da escola com uma Educação Científica inovadora, participativa e significativa.

5.4 Algumas considerações

O desenvolvimento da cartilha orientativa evidenciou o potencial dos aplicativos digitais como recursos pedagógicos no ensino de Ciências da Natureza, especialmente no trabalho com conteúdos de Química no 9º ano do Ensino Fundamental. A proposta construída pela pesquisadora demonstra alinhamento às competências e habilidades previstas na BNCC, contribuindo para a promoção de aprendizagens significativas que extrapolam a simples memorização de símbolos e números atômicos, favorecendo uma compreensão crítica, contextualizada e reflexiva da Tabela Periódica.

Nesse sentido, a análise realizada permite afirmar que o produto educacional desenvolvido não apenas amplia as possibilidades didáticas do professor, como também se configura como um recurso formativo que dialoga com as demandas contemporâneas da educação básica, nas quais o uso das TD deve ser compreendido como elemento integrador do processo de ensino-aprendizagem, e não como um fim em si mesmo. A cartilha, portanto, apresenta-se como uma alternativa viável, acessível e coerente com a realidade da escola pública, ao propor o uso intencional e pedagógico de TD móveis.

De modo geral, os dados desta pesquisa indicam que a integração das TD no ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental ainda ocorre de maneira fragmentada e fortemente dependente de iniciativas individuais dos professores. Diferentemente de abordagens que associam inovação pedagógica apenas à presença de recursos tecnológicos, os resultados evidenciam que a efetividade dessa integração está condicionada à articulação entre materiais didáticos, formação docente, infraestrutura escolar e políticas educacionais. Assim, a produção da cartilha orientativa constitui uma contribuição prática e contextualizada da pesquisadora, ao oferecer subsídios pedagógicos para o uso consciente das TD, especialmente em contextos escolares marcados por limitações estruturais, reafirmando o papel do professor como mediador crítico do processo educativo.

Como desdobramento desta investigação, aponta-se como etapa futura a socialização da cartilha com professores da Educação Básica, a fim de avaliar sua usabilidade e potencial de aplicação em diferentes contextos escolares.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação teve como objetivo analisar a integração das TD no ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental, considerando três dimensões centrais: os livros didáticos distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o potencial pedagógico de aplicativos educacionais e as percepções de professores da Educação Básica sobre o uso de tecnologias móveis em sala de aula.

No que se refere aos livros didáticos, verificou-se que, embora apresentem recursos diversificados como textos explicativos, imagens, glossários, oficinas interdisciplinares e atividades de fixação ainda se mostram limitados quanto à inserção de propostas pedagógicas voltadas ao uso das TD. Essa constatação representa uma lacuna significativa, visto que a BNCC orienta o desenvolvimento de competências digitais ao longo da Educação Básica, assegurando aos estudantes uma formação condizente com as demandas da sociedade contemporânea. Assim, observa-se a necessidade de revisão e aprimoramento dos materiais, de modo que se tornem instrumentos efetivos de apoio ao trabalho docente.

A análise dos aplicativos educacionais disponíveis na plataforma Google Play Store demonstrou o potencial desses recursos para qualificar o processo de ensino-aprendizagem em Ciências. Os sete aplicativos avaliados revelaram-se capazes de auxiliar na compreensão de conteúdos complexos, estimular a interatividade e ampliar o engajamento discente, desde que utilizados de forma planejada e alinhada aos objetivos pedagógicos. Ressalta-se, entretanto, que a presença da tecnologia não garante, por si só, melhores resultados. A mediação crítica e reflexiva do professor é essencial, o que evidencia a importância de políticas públicas que assegurem tanto a formação inicial quanto a continuada, bem como investimentos em infraestrutura tecnológica e em acesso equitativo às ferramentas digitais.

Com relação às percepções docentes, os dados coletados evidenciaram que os professores reconhecem o valor pedagógico das tecnologias móveis para diversificar estratégias metodológicas, dinamizar o ensino e favorecer o engajamento dos estudantes. Contudo, também apontaram desafios significativos, tais como a ausência de formação específica para o uso pedagógico das tecnologias, a insuficiência de ações formativas contínuas, a carência de infraestrutura adequada e as restrições institucionais ao uso de celulares em sala de aula. Tais aspectos reforçam a necessidade de políticas educacionais voltadas à promoção da equidade social, ao fortalecimento da formação docente e à ampliação do acesso às TD, bem como de materiais de apoio que subsidiem o professor no processo de integração crítica e significativa desses recursos.

O desenvolvimento do produto educacional — a Cartilha Orientativa — evidenciou o potencial dos aplicativos digitais como recursos pedagógicos no ensino de Ciências da Natureza, especialmente nos conteúdos de Química do 9º ano. A experiência demonstrou que o aplicativo Quiz Tabela Periódica pode atuar como mediador eficaz entre o conhecimento científico e a prática educativa, promovendo o engajamento dos estudantes por meio de atividades interativas e lúdicas.

A elaboração desse material também possibilitou identificar a lacuna existente entre a percepção docente acerca da relevância das TD e a efetiva implementação desses recursos em sala de aula, como apontado nos resultados obtidos junto aos professores participantes. Essa constatação reforça a importância da construção de instrumentos que orientem a prática docente, oferecendo subsídios metodológicos claros e de fácil aplicação. Além disso, destaca-se que a cartilha encontra-se em consonância com as competências e habilidades previstas na BNCC, contribuindo para aprendizagens significativas que extrapolam a simples memorização de símbolos e números atômicos, favorecendo uma compreensão crítica e contextualizada da Tabela Periódica.

De modo geral, os resultados desta pesquisa indicam que a integração das TD ao ensino de Ciências Naturais constitui um caminho promissor, mas ainda permeado por desafios de ordem pedagógica, estrutural e institucional. Para que a escola cumpra seu papel de preparar os estudantes para uma sociedade cada vez mais marcada pelas inovações científicas e tecnológicas, torna-se imprescindível que os livros didáticos estejam em conformidade com a BNCC, que haja investimentos contínuos na formação docente e que sejam garantidas condições adequadas de infraestrutura e acesso.

Conclui-se, portanto, que o uso das TD deve ser compreendido como parte integrante de um projeto pedagógico amplo, que vá além da simples transmissão de conteúdos e esteja orientado para a formação de sujeitos críticos, autônomos e capazes de atuar com responsabilidade em uma sociedade em constante transformação.

REFERÊNCIAS

ALVES, Jossilene Louzeiro *et al*. O uso do celular na sala de aula: ferramenta de ensino e aprendizagem. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 12, p. 95160–95173, 2020.

ALVES, Lynn. Educação remota: entre a ilusão e a realidade. *Interfaces Científicas – Educação*, v. 8, n. 3, p. 348–365, 2020.

ARANHA, Carolina Pereira *et al*. O YouTube como ferramenta educativa para o ensino de ciências. *Olhares & Trilhas*, v. 21, n. 1, p. 10–25, 2019.

ASSUNÇÃO, Valdete de Souza. Aplicativos educacionais no ensino de Ciências: um estudo com professores do 9º ano. *In*: SEMANA ACADÊMICA DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2025, Cáceres. *Anais* [...]. Cáceres: UNEMAT, 2025.

AUSUBEL, David. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos*: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

ÁVILA, Lanúzia Almeida Brum *et al*. A interdisciplinaridade na escola: dificuldades e desafios no ensino de Ciências e Matemática. *Revista Signos*, v. 38, n. 1, 2017.

BACICH, Lilian; MORAN, José. (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo.* São Paulo: Edições 70, 2011.

BELLONI, M. L. *O que é mídia-educação.* 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

BOSCARIOLI, Clodis. Educação com tecnologias digitais na educação básica: reflexões, anseios e distâncias pela formação docente. *Revista de Educação Pública*, v. 31, 2022.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 19 abr. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores para a educação básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 15 abr. 2020.

BRASIL. Decreto nº 1.497, de 10 de outubro de 2022. Institui o Programa EducAção – 10 Anos no âmbito do Estado de Mato Grosso. *Diário Oficial do Estado de Mato Grosso*, Cuiabá, 10 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. *Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2019*. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: https://www.fnde.gov.br/centrais-de-conteudos/publicacoes/category/165-editais?download=11304:edital-pnld-2019-consolidado. Acesso em: 23 jan. 2026.

BRASIL. Senado Federal. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

CABRAL, Thaís Ginicolo. *MAXI: ensino fundamental 2 – material estruturado 2023–2024*. 1. ed. São Paulo: Maxiprint, 2023.

CARDOSO, Nilson de Souza. *Como ensinam os professores de Ciências Biológicas?* Um estudo sobre a relação pesquisa e ensino na prática docente. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.

CARNEVALLE, Maíra Rosa. *Araribá Mais Ciências*. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

CAZELI, Guilherme Gabler *et al.* Tecnologias e práticas avaliativas: potencialidades e desafios na educação pública. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 11, p. 5795–5809, 2024.

CORTELAZZO, Iolanda Bueno de Camargo; MATSUNAGA, Fausto Hideki; DALLABONA, Carlos Alberto. *A utilização combinada do aplicativo Quiz Tabela Periódica com o software Hot Potatoes no estudo da classificação periódica dos elementos químicos*. 2020. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 22 nov. 2020.

CÔRTES, Antonio Jamerson Mendes da Rocha; PAIXÃO, Eliana do Socorro de Brito. Uso de jogos digitais na Educação Básica: análise das abordagens sobre aplicações no contexto escolar nos anos de 2017 a 2020. *Inter-Ação*, v. 48, n. 3, 2023.

DALLAPICULA, V. D.; GALVÃO, B. L.; MÔNICO, P. I.; VAIRO DE BARROS, P. H.; BARCELLOS, L. S. Potencialidades do aplicativo Molukas para o ensino da evolução biológica no ensino médio. *In*: SEMANA DE BIOLOGIA DA UFES DE VITÓRIA (SEBIVIX), 11., 2020, Vitória. *Anais* [...]. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/sebivix/article/view/31054. Acesso em: jul. 2025.

DELAMUTA, Beatriz Haa; COELHO NETO, João; SANCHEZ JUNIOR, Sidney Lopez; ASSAI, Natany Dayani de Souza. O uso de aplicativos para o ensino de química: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Educitec*, v. 7, n. 17, p. 1–17, 2021.

FERREIRA SOBRINHO JÚNIOR, João; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. Perspectivas quanto à presença das tecnologias digitais nos livros didáticos de ciências do Plano Nacional do Livro Didático – PNLD 2020. *Amazônia*: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 18, n. 40, 2022.

FERREIRA, Ana Estela *et al. Tecnologias e metodologias ativas*: (res)significando percursos educacionais. São Paulo: Editora Oficina Universitária, 2022.

FERREIRA, Silvia Goulart; GOULART, Líbia Kicela; PONTES-RIBEIRO, Dulce Helena. Caminhos para um ensino mediado por tecnologias digitais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 11, p. 459–483, 2022.

FONSECA, Ana Graciela Mendes Fernandes *et al.* Ensino, tecnologias e professores: retrato de uma escola municipal mato-grossense a partir da pesquisa. *Revista Prática Docente*, v. 7, n. esp., p. e22104–e22104, 2022.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FUTUYMA, D. J. *Evolução*. 3. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2017.

GIL, Antonio Carlos. *Como fazer pesquisa qualitativa*. São Paulo: Grupo GEN, 2021. Disponível em: Minha Biblioteca.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HATTIE, John; TIMPERLEY, Helen. The power of feedback. *Review of Educational Research*, v. 77, n. 1, p. 81–112, 2007.

JANKE, Leonir Cleomar. *A utilização combinada do aplicativo Quiz tabela periódica com o software Hot Potatoes no estudo da classificação periódica dos elementos químicos*. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

KENSKI, Vani Moreira. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.

KLEEMANN, Robson; MACHADO, Celiane Costa. Tecnologias digitais nas formações inicial e continuada de professores de matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 12, n. 28, p. 198–222, 2023. DOI: 10.33871/22385800.2023.12.28.198-222.

KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?. *Contemporary issues in technology and teacher education*, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

LEITE, Bruno Silva. Tecnologias digitais e metodologias ativas: quais são conhecidas pelos professores e quais são possíveis na educação? *VIDYA*, v. 41, n. 1, p. 185–202, 2021.

LEMOS, Pedro Bruno Silva; JUCÁ, Sandro Cesar Silveira; SILVA, Solonildo Almeida da. Objetos de aprendizagem no ensino de ciências: uma revisão integrativa da literatura a partir da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD). *Alexandria*: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 16, n. 1, p. 259–291, 2023.

LIMA, J. D. F. V. *et al.* Quiz da tabela periódica: um aplicativo para auxiliar os estudantes na aprendizagem dos elementos químicos. *In*: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA DA UEPB, 4., 2014, Campina Grande. *Anais* [...]. Campina Grande: UEPB, 2014. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/9943. Acesso em: 6 jul. 2025.

MARIALVA, Maria Elcineide Albuquerque *et al.* Projeto de extensão oficinas de aplicativos educacionais para professores de biologia. *Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente*, v. 3, n. 2, p. 1–6, 2022.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. *Material estruturado do ensino fundamental*: ciências naturais. Cuiabá: SEDUC-MT, 2023.

MATOS, Thaynara Ribeiro de; RODRIGUES, Stéfane Karla; FERRAZ, José Lucas; NEVES, Ana Carolina. Aplicativos e plataformas digitais no ensino de química orgânica: uma experiência com sequência didática. *Cadernos de Pesquisa*, v. 5, n. 10, p. 42–53, jan./jun. 2023.

MAYR, Ernst. *Biologia, ciência única*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MELO, Katiuska Genuino Araújo; LEITE, Bruno Silva. Aplicativos de realidade aumentada como recursos didáticos digitais para o ensino de química. *Revista Ciências & Ideias*, p. e25162736–e25162736, 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. *Revista Pesquisa Qualitativa*, São Paulo, v. 5, n. 7, p. 1–12, abr. 2017.

MINOZZO, Luís César. *Proposta de procedimento metodológico para o ensino de ciências com o uso de tecnologias da informação e da comunicação*. 2015. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015.

MIRANDA, Ana Flávia Souza; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Jogos educativos para o ensino de química: adultos podem aprender jogando? *Debates em Educação*, v. 12, n. 27, p. 649–666, 2020.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

MODELSKI, Daiane; GIRAFFA, Lúcia M. M.; CASARTELLI, Alam de Oliveira. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 45, e180201, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634201945180201.

MORAN, José Manuel *et al.* Mudando a educação com metodologias ativas. *Convergências midiáticas, educação e cidadania*: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15–33, 2015. (Coleção Mídias Contemporâneas).

MORAN, José Manuel. *A educação que desejamos*: novos desafios e como chegar lá. 6. ed. Campinas: Papirus, 2015.

MORAN, José Manuel. *A educação que desejamos*: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.

MOREIRA, Marco Antônio. *Aprendizagem significativa*: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio; COSTA, Andréa Lapa da. O uso de tecnologias digitais no ensino de ciências: potencialidades e limitações. *Ciência & Educação*, v. 26, n. 1, p. 117–134, 2020.

MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Phil. *Atividade discursiva nas salas de aula de ciências*: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 3, p. 283–306, 2002.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. *The theory underlying concept maps and how to construct and use them*. Technical Report IHMC CmapTools, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006.

OLIVEIRA, Achilles Alves de; SILVA, Yara Fonseca de Oliveira. Mediação pedagógica e tecnológica: conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. *Revista Educação em Questão*, v. 60, n. 64, 2022.

OLIVEIRA, Maria Carolina Branco Costa Antunes de; STEFANI, Viviane Cristina Garcia de. Formação inicial de pedagogos e o uso das tecnologias digitais: uma análise dos cursos de graduação de universidades públicas paulistas. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, UNESP, 2021.

PEREIRA, Anderson Luiz; SILVA, Maria Eduarda; OLIVEIRA, João Marcos. Tecnologias digitais e ensino de ciências: possibilidades pedagógicas à luz da BNCC. *Revista Educação e Tecnologia*, v. 27, n. 1, p. 45–61, 2022.

PESKER, Eleine Silva. *Educação e tecnologia*: o uso dos dispositivos móveis como auxílio no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. 2018. 91 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *A aprendizagem e o ensino de ciências*. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2009. 286 p.

PUENTEDURA, Ruben R. *Transformation, Technology, and Education*: The SAMR Model. 2006.

RIBEIRO, Guilherme Augusto Maciel *et al.* O uso de tecnologias móveis no ensino de ciências: uma experiência sobre o estudo dos ecossistemas costeiros da Mata Atlântica sul-capixaba. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 11, n. 4, p. 2234–2244, 2016.

RODRIGUES, Francisco S.; SEGUNDO, Geny Lucia S.; RIBEIRO, Lissiane Maria da S. O uso do celular na sala de aula e a legislação vigente no Brasil. *In*: III CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (Ctrl+E 2018), 3., 2018, Fortaleza. *Anais* [...]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2018.

SANTAELLA, Lúcia. *Culturas e artes do pós-humano*: da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2013.

SANTAROSA, Lucila C. L. Tecnologias na educação: desafios e possibilidades. *In*: PRETTO, Nelson de Luca; SILVA, Marco (org.). *Educação e tecnologias*: o novo ritmo da informação. Salvador: Casa da Qualidade, 2010. p. 145–162.

SANTOS, Anna Beatriz Pereira dos; MACÊDO, Luana Priscilla Rodrigues; OLIVEIRA, Lenilson Rodrigues de; SANTOS, Antonio Marcos Lopes dos; ALMEIDA, Tiago dos Reis. O uso de textos científicos, experimentos, jogos didáticos e vídeo como ferramentas de ensino em ciências. *Revista Sítio Novo*, v. 8, n. 3, p. 61–76, 2024.

SANTOS, Antonio Vanderlei dos; JANKE, Leonir Cleomar; STRACKE, Marcelo Paulo. A utilização combinada do aplicativo Quiz Tabela Periódica com o software Hot Potatoes no estudo da classificação periódica dos elementos químicos. *Revista Iberoamericana de*

Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, La Plata, n. 25, p. 78–85, jan./jun. 2020.

SANTOS, Maryana de Fátima Fonseca. *O ensino de ciências a partir das metodologias ativas*: engajamento dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública em tempos pandêmicos. 2022. 124 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, 2022. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/server/api/core/bitstreams/e0c95d45-f03b-4640-a486-547ebb48f896/content. Acesso em: 23 jan. 2026.

SANTOS, Pierre Cardim Oliveira dos *et al.* Tecnologias digitais no ensino de ciências naturais: uma análise sobre aplicações no contexto escolar. *TICs & EaD em Foco*, v. 11, n. 1, p. 49–71, 2025.

SANTOS, Wellington Silva; SANTOS, Michelli Ferreira dos; COSTA, Marcones Ferreira. Seleção e uso dos livros didáticos de ciências por professores do ensino fundamental do município de Caridade do Piauí, Brasil. *Diversitas Journal*, v. 5, n. 2, p. 1253–1270, 2020.

SENA, Bruno I.; ASSUNÇÃO, Valdete S.; GUEDES, Sumaya F. Uso de aplicativos digitais por professores de Ciências no ensino de Química: um estudo com educadores de três municípios de Mato Grosso. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 64., 2025, Belo Horizonte. *Anais* [...]. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Química, 2025.

SHUTE, Valerie. J. Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, v. 78, n. 1, p. 153–189, 2008.

SILVA, M. A. da. *Clube de Ciências como produto educacional no ensino de Ciências da Natureza*: uma proposta interdisciplinar mediada pelas tecnologias digitais. 2022. 151 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2022. Disponível em: https://www.bdtd.ueg.br/handle/tede/1119. Acesso em: ago. 2025.

SILVA, M. R. A utilização do aplicativo “Quiz Tabela Periódica” no ensino de Química em sala de aula. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 57., 2017, Gramado. *Anais* [...]. Brasília: ABQ, 2017. Disponível em: https://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/6/10941-24511.html. Acesso em: ago. 2025.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais*: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, José Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. *UNIFESO-Humanas e Sociais*, v. 1, n. 1, p. 141–166, 2014a.

VALENTE, José Armando. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. *In*: VALENTE, J. A.; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis. (org.). *Tecnologia e educação*: passado, presente e o que está por vir. Campinas: NIED/Unicamp, 2018. p. 17–41.

VALENTE, José Armando. *Tecnologia no ensino*: o que muda com as novas mídias? Campinas: Unicamp/NIED, 2014b.

VALENTE, José Armando. *Tecnologias digitais e a formação de professores*: repensando o papel da escola. Campinas: Unicamp, 2019.

VELASCO, Eduardo Oliveira; SANTOS, Thiago Reis. Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação e transformação no processo de ensino-aprendizagem: novas práticas de ensino e formação docente. *Kiri-Kerê*: Pesquisa em Ensino, v. 1, n. 22, 2024.

VELOSO, P. B. O uso de aplicativos educacionais no ensino de ciências: potencialidades e desafios. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 15, n. 2, p. 45–60, 2023.

VERGARA, Sylvia Constant. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

APÊNDICE 1 – PLANO DE AULA: APLICATIVO QUIZ TABELA PERIÓDICA

Informações Gerais

Tema da Aula	Tabela Periódica e propriedades dos elementos químicos
Ano/Série	9º ano do Ensino Fundamental
Duração	2 aulas de 50 min
Componente Curricular	Ciências da Natureza – Química
Habilidade BNCC	EF09CI03 – Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria e reconhecer sua evolução histórica (BNCC, 2018).

Etapas da Aula

Etapa	□ Descrição	□ Tempo
1. Introdução	Revisão breve da Tabela Periódica, pergunta norteadora: Como podemos aprender os elementos de forma divertida e interativa?	10 min
2. Atividade Principal	- Divisão em grupos de 3 a 4 alunos. - Uso do Quiz Tabela Periódica em dois modos: (a) Múltipla escolha. (b) Encontre os elementos na Tabela. - Mediação do professor e incentivo à competição saudável.	25 min
3. Socialização	Compartilhamento das estratégias e erros comuns. Discussão orientada pelo professor, destacando padrões e aplicações dos elementos.	10 min
4. Encerramento	Recapitulação coletiva, reflexão final: O que aprendemos hoje usando tecnologia?	5 min

Avaliação

- Participação e engajamento.
- Desempenho nos *quizzes*.
- Socialização das aprendizagens.

Atividade Extraclasse (opcional)

Cada aluno deve jogar em casa o modo Entrada de Texto (Número Atômico → Nome) e registrar cinco elementos novos que aprendeu, compartilhando-os na aula seguinte.

COMO INSTALAR E USAR O APLICATIVO *QUIZ TABELA PERIÓDICA*

Etapa	O que fazer	Dicas úteis
1. Instalação	- Acesse a **Google Play Store** (Android) ou a **Apple Store** (iOS). - Pesquise por **"Quiz Tabela Periódica"**. - Toque em **Instalar** (Android) ou **Obter** (iOS).	Aguarde o *download* e a instalação.
2. Abertura	- Toque no ícone do aplicativo. - Se solicitado, aceite as permissões.	Configure o **idioma** desejado (português, inglês, espanhol, francês, alemão, chinês, japonês, coreano, italiano, indonésio, russo ou árabe).

3. Escolha do tipo de Quiz	O aplicativo oferece três modos: - **Encontre os elementos na Tabela** **-Múltipla escolha** - **Entrada de texto**	Você pode variar o formato conforme a atividade em sala de aula.
4. Configurações de perguntas e respostas	Selecione uma das seis opções: 1. Nome → Número Atômico 2. Nome → Símbolo Atômico 3. Nome → Peso Atômico 4. Número Atômico → Nome 5. Símbolo Atômico → Nome 6. Peso Atômico → Nome	Todas as combinações estão disponíveis **gratuitamente**. A versão paga remove anúncios e libera extras.
5. Jogando	- Escolha o tipo de *quiz* e a configuração. - Responda as perguntas clicando, digitando ou localizando o elemento.	O app mostra se a resposta está certa e atualiza sua pontuação.
6. Revisão e *feedback*	- No final, veja seu desempenho (acertos e erros). - Refaça o *quiz* para reforçar o aprendizado.	Anote os elementos que errou para revisar depois.
7. Recursos extras	- Alterar o idioma para aprender em outras línguas. - Competir em grupo ou com colegas.	Bom recurso para **atividades coletivas** em sala de aula.

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO SOBRE USO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

1. Qual sua faixa etária?

18-24 anos 25-34 anos 35-44 anos 45-54 anos 55 anos ou mais

2. Qual sua área de atuação?

a) Aluno/Professor b) Coordenador pedagógico/Gestor escolar c) Outro:

3. Em qual nível de ensino você atua ou estuda? Marque todas que se aplicam.

a) Educação Infantil b) Ensino Fundamental I c) Ensino Fundamental II

d) Ensino Médio e) Ensino Superior

4. Com que frequência você utiliza tecnologias digitais em suas atividades de ensino ou aprendizagem?

a) Nunca b) Raramente c) Às vezes d) Frequentemente e) Sempre

5. Quais tecnologias digitais você utiliza com mais frequência em suas atividades? Marque todas que se aplicam.

a) Plataformas *on-line* de ensino (Plurall, Google Classroom, Moodle etc.)

b) Ferramentas de apresentação (Word, Power Point, Google Slides etc.)

c) Redes sociais

d) Inteligência Artificial (Chat GPT, Gemini, Canva, Luzia etc.)

e) Outro:

6. Quais são os benefícios que você vê com o uso de tecnologia no processo de ensino-aprendizagem ? Marque todas que se aplicam.

a) Acessibilidade (Torna a educação mais acessível a alunos de diversas localidades e contextos).

b) Interatividade (Oferecem oportunidades interativas que envolvem alunos de maneira mais eficaz).

c) Diversificação (Variedade de métodos de ensino e aprendizagem para necessidades dos alunos).

d) Eficiência (Automatização de tarefas rotineiras permite concentração maior no ensino e

menor na administração).

e) Preparação para o futuro (Integração da tecnologia prepara os alunos para um mundo digitalizado e tecnológico).

7. Quais habilidades digitais você considera essenciais para os estudantes na atualidade? Marque todas que se aplicam.

a) Alfabetização digital básica.

b) Comunicação eficaz em plataformas digitais.

c) Pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas. Conhecimento básico de segurança digital.

d) Outro:

8. Quais são os principais desafios para o uso eficaz das tecnologias digitais na educação?

a) Infraestrutura limitada.

b) Falta de capacitação ofertada aos professores.

c) Desigualdades socioeconômicas.

d) Preocupações com segurança e privacidade.

e) Outro:

9. Como você avalia o papel dos professores na integração das tecnologias em sala de aula? Marque todas que se aplicam.

a) Facilitadores (Ajudam os alunos a utilizar as tecnologias de forma eficaz). Modeladores (Modelam o uso adequado das tecnologias, servindo como exemplos).

b) Orientadores (Orientam os alunos na utilização das ferramentas tecnológicas de aprendizado).

c) Inovadores (Introduzir novas tecnologias e métodos de ensino, inovação educacional).

d) Assessores (Professores avaliam os impactos tecnológicos e os alunos ajustam se necessário).

10. Você tem sugestões para melhorar o uso das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem?

APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO SOBRE A TECNOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

1- Dados Pessoais e Profissionais

Nome completo:

Data de nascimento:

Formação acadêmica:

Graduação:

Curso:

Ano de conclusão:

Especialização (se houver):

Curso:

Ano de conclusão:

Tempo de experiência como professor:

Regime de contratação (efetivo, contratado):

Tempo de atuação na atual instituição:

2- Em qual nível de ensino você está atuando? (fundamental, médio, superior)? Qual área da ciência (biologia, física, química)?

Formação e Experiência com Tecnologia

3- Durante sua graduação, você teve disciplinas que abordavam o uso de tecnologias digitais no ensino?

4- Após a graduação, você participou de cursos ou programas de formação continuada sobre o uso de tecnologias digitais em sala de aula?

Se sim, por qual instituição e qual a duração?

Como você avalia a relevância dessa formação para sua prática docente?

5- Como você descreveria seus conhecimentos e habilidades em relação a tecnologias digitais?

6- Quais recursos tecnológicos você mais utiliza em suas aulas?

7- Qual a sua expectativa em relação ao uso de aplicativos para o ensino de Ciências?

8- Quais tipos de aplicativos você já utilizou?

9- Qual a sua experiência com o uso de aplicativos móveis em suas aulas de ciências?

Opinião sobre o Uso de Tecnologia em Sala de Aula

10- Você acredita que o uso de celulares e aplicativos em sala de aula pode ser uma ferramenta eficaz para o ensino de Ciências? Por quê?

11- Quais conteúdos de Ciências você considera mais desafiadores de ensinar para seus alunos? Por quê? (Cite até 3)

12- Quais conteúdos de Ciências você considera mais fáceis de ensinar para seus alunos? Por quê? (Cite até 3)

13- Você já utilizou algum material didático que indicasse o uso de aplicativos para o ensino de Ciências? Qual sua opinião sobre esse tipo de material?

14- Com que frequência você utiliza simuladores/ aplicativos em suas aulas?

15. Em sua opinião, quais são os principais benefícios do uso de aplicativos móveis no ensino de ciências?

16. Quais são as principais dificuldades que você enfrenta ao utilizar aplicativos móveis em suas aulas?

17. Que tipo de aplicativos você considera mais adequado para o ensino de ciências? Justifique sua resposta.

18. Como você avalia o impacto do uso de aplicativos móveis na aprendizagem dos seus alunos?

19- Você considera que materiais didáticos que orientam o uso de aplicativos no ensino de Ciências seriam relevantes para sua prática pedagógica? Por quê?

APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO SOBRE USO DE APLICATIVOS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DO 9º ANO: PERCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES

1. Qual seu nome?
2. Qual sua formação?
3. Você já usou o aplicativo Clube de Ciências?
4. Se a resposta anterior for sim, como foi a sua experiência?
5. Você já usou o aplicativo Quiz Tabela Periódica?
6. Se a resposta anterior for sim, como foi a sua experiência?
7. Você já usou o aplicativo Atomus?
8. Se a resposta anterior for sim, como foi a sua experiência?
9. Você já usou o aplicativo Elementos e a Tabela periódica?
10. Se a resposta anterior for sim, como foi a sua experiência?
11. Você já usou o aplicativo As substâncias químicas– Quis?
12. Se a resposta anterior for sim, como foi a sua experiência?
13. Você já usou o aplicativo Chemistry Lab?
14. Se a resposta anterior for sim, como foi a sua experiência?
15. Você já usou o aplicativo Evolução?
16. Se a resposta anterior for sim, como foi a sua experiência?
17. Quais conteúdos de Ciências Naturais do 9º ano você considera mais importantes para serem trabalhados com o apoio de aplicativos digitais?
18. Já utilizou algum aplicativo educacional em suas aulas de Ciências do 9º ano?
19. Se sim, quais aplicativos você já utilizou?
20. Em qual (is) conteúdo(s) curricular (es) você aplicou o uso desses aplicativos?
21. Como avalia a experiência do uso de aplicativos digitais em sala de aula?
    a) Muito positiva b) Positiva c) Regular d) Negativa e) Muito negativa
22. Quais desafios ou dificuldades encontrou ao tentar integrar aplicativos nas aulas?
23. Se pudessem sugerir aplicativos ou tipos de recursos digitais para o ensino de Ciências, quais seriam?