

ANÁLISE DO TEMA GENÉTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS À LUZ DO NOVO ENSINO MÉDIO

Thamires Karoline de Lima ¹
Thaís Daiany Leandro da Silva ²
Ana Karoline Ferreira de Albuquerque ³
Iracema Luzitânia de Freitas Lima ⁴
Mayara Lopes de Freitas Lima ⁵

RESUMO

A Educação Brasileira é norteada por uma legislação que a regulamenta e prescreve orientações e normatizações para a formação do cidadão de forma adequada às demandas da sociedade contemporânea. Dentro desse contexto, há um pilar de sustentação importante que é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Com isso, o tema de genética se justifica diante de sua importância na formação de conhecimento científico, social e por ser uma área da ciência interdisciplinar. Desse modo, o objetivo geral deste trabalho foi analisar de forma crítica, a abordagem do tema genética nos livros didáticos à luz do Novo Ensino Médio. A pesquisa é de caráter descritivo, qualitativo, bibliográfico e documental, na qual foram escolhidas três coleções de Livros Didáticos (LD) de biologia do novo ensino médio pertencentes ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2021. Posteriormente à seleção das coleções, buscou-se analisar três volumes ao total, com o intuito de identificar os conteúdos referentes à temática de genética, bem como a promoção de desenvolvimento das habilidades críticas. Para conduzir o estudo, encaminhou-se na leitura detalhada dos capítulos de cada exemplar das editoras, partindo de eixos definidos para análise da pesquisa: A) Linguagem e estrutura; B) Recursos Visuais; e C) Atividades propostas. Nos resultados, destacaram-se de maneira adequada ao conteúdo de Genética ao ensino médio, no entanto as coleções sofreram algumas abrangências, não apenas uma em relação a outra, mas, sobre os objetos de conhecimento proposto pelas diretrizes e parâmetros curriculares. Contudo, foi identificada a ausência de temáticas relevantes, como síntese proteica e erros no DNA. Concluiu-se que a análise dos livros didáticos de genética destinados à luz do novo ensino médio revela que os materiais, em geral, apresentaram abordagens adequadas para o tema proposto pela BNCC e demais diretrizes educacionais. No entanto, foram identificadas algumas lacunas e oportunidades de aprimoramento.

Palavras-chave: BNCC, PNLD, Ensino de Biologia, Genética.

INTRODUÇÃO

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, thamires.tkl@ufpe.br;

² Graduanda do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, thais.leandro@ufpe.br;

³ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, anakaroline.albuquerque@ufpe.br;

⁴ Pedagoga da Universidade Estadual do Vale do Acaraú – UVA, iracema.freitas76@gmail.com;

⁵ Doutoranda em Ensino (RENOEN) da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, mayara.lopes@ufpe.br.

A Educação Brasileira é norteada por uma legislação que a regulamenta e prescreve orientações e normatizações para a formação do cidadão de forma adequada às demandas da sociedade contemporânea. Dentro desse contexto, ao lado da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), há um pilar de sustentação importante que é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2023).

A BNCC foi estruturada para abranger a Educação Básica, desde a Educação Infantil ao Ensino Médio. Em sua composição, destacam-se dez competências gerais e, para o Ensino Médio, quatro áreas de conhecimento, a saber, Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essas áreas são definidas por competências e habilidades específicas (Brasil, 2018).

A LDB conferiu maior autonomia aos estados e municípios na definição de seus currículos educacionais, descentralizando o controle que antes era centralizado pelo governo federal. O Ministério da Educação (MEC), desde 1990, iniciou a expansão das avaliações dos livros escolares por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A integração da BNCC com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) se tornou fundamental para o desenvolvimento do sistema educacional brasileiro.

Em 2004, foi lançado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), visando ampliar o acesso dos alunos desta etapa educacional aos livros didáticos, atendendo às necessidades específicas dessa fase. Este programa tem sido objeto de debates e pesquisas constantes, especialmente no que diz respeito aos conteúdos abordados. No caso específico de interesse do presente trabalho, verificou-se que a abordagem do tema genética (animal, humana e de microrganismos) foi objeto de estudos recentes, conforme discutido por Santos *et al.* (2020).

No ensino médio, é crucial que se obtenha conhecimentos alinhados à realidade do educando, não se restringindo apenas a um formalismo científico. Assim, é importante a análise da relação do ensino de genética e sua relação entre a ciência e o cotidiano. Com isso, a escolha do tema de genética se justifica diante de sua importância na formação de conhecimento científico, social e por ser uma área da ciência interdisciplinar. É preciso reconhecer as dificuldades enfrentadas para garantir o aprendizado, quando se trata de ensinar genética, seja por programas curriculares sobrecarregados, ausência de metodologias modernas, ou ausência de propostas educativas mais dinâmicas eficazes no material didático (Paiva; Martins, 2005).

Na genética, os conteúdos são considerados complexos, diversas vezes pré-estabelecidos como “difíceis” pelos alunos, o que pode ser um desafio para que se tenha aprendizagem efetiva. Por isso, é de extrema importância aprimorar técnicas de ensino e buscar materiais complementares de apoio que auxiliem os alunos na caminhada da construção do conhecimento. Os livros didáticos desempenham um papel fundamental no processo educativo dos estudantes, proporcionando não apenas a revisão da matéria, a elaboração de projetos e a aplicação do conhecimento por meio de exercícios, mas também fornecidos como um guia essencial para os docentes.

Embora existam diversos recursos que possam enriquecer o ensino, os livros didáticos permitem que os estudantes busquem e complementem seu aprendizado autonomamente. As imagens contidas nesses materiais facilitam a compreensão dos temas, enquanto os exercícios propostos ajudam os alunos a assimilar como os conteúdos podem ser contextualizados.

Desse modo, o objetivo geral deste trabalho foi analisar de forma crítica, a abordagem do tema genética nos livros didáticos à luz do Novo Ensino Médio. Os objetivos específicos foram os seguintes: i) Realizar análise crítica comparativa da abordagem dos conceitos fundamentais de genética em três editoras distintas do novo ensino médio; ii) Avaliar a interdisciplinaridade do conteúdo de maneira a proporcionar uma compreensão sólida e atraente; iii) Examinar as linguagens, abordagens pedagógicas e recursos visuais utilizadas pelas editoras, observando acessibilidades; iv) Propor recomendações para aprimoramento do material e atividades pedagógicas.

METODOLOGIA

O presente trabalho fez a análise desses aspectos nos processos pedagógicos e metodológicos, por meio da proposta da BNCC baseada nas habilidades para o tema de “Genética” nos livros didáticos do novo ensino médio.

A pesquisa é de caráter descritivo, qualitativo, bibliográfico e documental (Oliveira, 2021), na qual foram escolhidas três coleções de Livros Didáticos (LD) de biologia do novo ensino médio (Tabela 1) pertencentes ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2021, que são compostos por seis volumes cada, distribuídos ao longo dos anos finais. Analisando o conteúdo composto e orientado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelo Organizador Curricular de Pernambuco, além dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC) e Lei de Diretrizes e Bases (LDB), bem como

o levantamento bibliográfico para embasamento teórico por meio da base de dados *SCIELO*, *Science Direct* e Periódico CAPES, utilizando palavras chaves “análise de livro didático”, “genética” e “BNCC”, a partir do sistema utilizando “AND” e “OR”.

Tabela 1. Coleção de Livros didáticos de biologia analisados

Aspectos descritivos	Livro 1	Livro 2	Livro 3
Editora	SM Educação	FTD	Moderna
Título	Ser Protagonista – Vida, saúde e genética	Multiversos – Ciências da Natureza	Terra e Equilíbrios
Autores	João Aguilar, Tatiana Nahas, Ana Fukui, Ana Luiza Nery, Elisa Garcia, Rodrigo Marchiori e Venerando Santiago	Godoy, Rosana Maria Dell’ Agnolo e Wolney C. Melo	Miguel Thompson, Eloci Peres Rios, Walter Spinelli, Hugo Reis, Blaidi Sant’Anna, Vera Lúcia Duarte de Novais, Murilo Tissoni Antunes
Ano de publicação	2021	2020	2021
Volume	Não apresenta	1	Não apresenta
Número de capítulos e páginas	2 capítulos e 36 páginas	4 capítulos e 42 páginas	1 capítulo e 24 páginas

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023)

Posteriormente à seleção das coleções, buscou-se analisar três volumes ao total, com o intuito de identificar os conteúdos referentes à temática de genética, bem como a promoção de desenvolvimento das habilidades críticas. Para conduzir o estudo, encaminhou-se na leitura detalhada dos capítulos de cada exemplar das editoras, partindo de eixos definidos para análise da pesquisa: A) Linguagem e estrutura - Conteúdo Teórico, seguindo os critérios – i) Coerência; ii) Variedade de fontes informativas; iii) Interdisciplinaridade; iv) Erros conceituais e v) Organização do conteúdo ; B) Recursos Visuais, seguindo os critério – i) Ilustrações, modelos e esquemas; ii) Qualidade das imagens e iii) Cores, tamanho e frequência; e C) Atividades propostas, seguindo os critérios – i) Problematização; ii) Jogos, experimentos e práticas; e iii) Tecnologias.

A avaliação dos livros didáticos, partiram da premissa de serem uma ferramenta de desenvolvimento crítico e científico, baseado nos tópicos de genética básica e

essenciais durante o ensino médio declarados em pesquisas de docentes pelo Currículo de Pernambuco e as habilidades da BNCC (Tabela 2).

Tabela 2. Objetos de estudos referentes ao conteúdo de Genética

Objetos de conhecimento – PE	Habilidades da área – BNCC	Tópicos básicos/essenciais
Mutações	(EM13CNT103)	Leis de Mendel
Alterações gênicas e cromossômicas		
Tecidos biológicos humanos		Variabilidade genética
Variabilidade genética e genoma		
Herança mendeliana. Genética de populações	(EM13CNT205)	Genética de populações
Dinâmica de populações		Herança ligadas as sexo
Transmissão dos padrões de herança		Mapas gênicos
		Genética molecular
Seleção natural, sexual e variabilidade genética	(EM13CNT208)	
Genética e saúde pública	(EM13CNT303)	
Biotecnologia: organismos transgênicos	(EM13CNT304)	Transgênicos
Engenharia genética		Sequenciamento
Genoma humano		Projeto genoma
Fecundação in vitro		DNA recombinante
Nanotecnologia		Interação e ligação gênica
Clonagem		Clonagem e Plasmídeos
Teste de paternidade		Enzimas de restrição, eletroforese e PCR
Melhoramento genético		Melhoramento genético
Células tronco		Células tronco

Fonte: Adaptada pelo Brasil (2018) e Currículo de Pernambuco (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise dos livros didáticos das três editoras, destacaram-se de maneira adequada ao conteúdo de Genética ao ensino médio, no entanto as coleções sofreram algumas abrangências, não apenas uma em relação a outra, mas, sobre os objetos de conhecimento proposto pelas diretrizes e parâmetros curriculares. Ao todo, foram analisados três volumes das coleções escolhidas e aprovadas pelo PNLD em 2021.

A análise dos materiais didáticos da editora Moderna evidenciou a congruência do conteúdo de genética com os tópicos preconizados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Contudo, foi identificada a ausência de temáticas relevantes, a exemplo da síntese proteica e dos erros no DNA, elementos fundamentais para uma compreensão abrangente de desordens biológicas, notadamente o câncer. Não obstante a mencionada lacuna, destaca-se a abordagem consistente das doenças vinculadas ao cromossomo X, respaldada por suportes textuais e visuais, o que contribui para a facilitação da compreensão das condições hereditárias.

1. Linguagem e estrutura

A Editora SM Educação desempenha uma linguagem acessível, clara e coerente ao público do conteúdo, sendo organizados de forma lógica, apresentando informações históricas iniciais da genética para melhor compreensão do estudo e início da hereditariedade, partindo para conceitos mais específicos, ainda que foi observado a falta de alguns tópicos fundamentais para melhor entendimento dos posteriores assuntos, sendo a abordagem de eletroforese, éxons e íntrons, plasmídeos de DNA por exemplo.

A editora FTD apresentou uma abordagem de conteúdos com alto nível de atualidade, com linguagem clara adequada para alunos do ensino médio. Utilizou-se de acontecimentos recentes como a pandemia causada pelo vírus da Covid 19, apresentando atividades desenvolvidas na genética em relação a criação de vacinas, associados a contextos históricos que acompanhou as melhorias genéticas ao longo das décadas. Nota-se a ausência de conteúdos relacionados à genética de populações, seleção natural, sexual

e abordagem sobre eletroforese. E dentre os conteúdos de Biotecnologia foi observada a falta de temas como fecundação *in vitro* e nanotecnologia.

A editora Moderna executou uma linguagem cuidadosamente adaptada ao público estudantil, caracterizada pela ausência de erros gramaticais e pelo uso eficiente de imagens. De maneira didática, são explicadas as Leis de Mendel, ilustrando os estudos realizados por Mendel e abordando conceitos fundamentais como dominância, recessividade e a presença de alelos.

No entanto, foi possível identificar uma lacuna na obra, uma vez que a ausência de exemplos práticos para conceitos como homozigoto e heterozigoto pode representar um obstáculo ao pleno entendimento por parte dos alunos. Embora as heranças autossômicas dominantes e recessivas e as doenças ligadas ao cromossomo X sejam mencionadas, nota-se a falta de estímulo para debates críticos sobre essas condições genéticas. Aprimorar a abordagem prática desses conceitos poderia fortalecer a compreensão dos estudantes e estimular uma reflexão mais aprofundada sobre as implicações das heranças genéticas.

2. Conteúdo Teórico

Para a avaliação do conteúdo teórico, passaram a ser considerados critérios que incentivam a reflexão e a problematização dos temas, o grau de contextualização, a preocupação com o conhecimento prévio dos estudantes, a promoção da criatividade, do diálogo e da investigação científica, entre outros. Além disso, também foram analisados o nível de detalhamento e a identificação de possíveis equívocos conceituais.

Na análise do conteúdo fornecido pela Editora SM Educação, percebe-se uma abordagem bem organizada em relação à genética. O livro apresenta uma explanação objetiva e concisa dos conceitos fundamentais de genética e biotecnologia, tornando os tópicos acessíveis e de fácil compreensão. Contudo, em alguns momentos, a profundidade e minúcia na explanação foram limitadas. Além disso, houve situações em que a estruturação do conteúdo poderia ter levado em consideração o conhecimento prévio do aluno, como no caso do processo de Eletroforese. Este tema foi mencionado três vezes em uma proposta prática após a conclusão do capítulo sobre genética, porém, a explicação foi superficial, faltando uma abordagem mais aprofundada sobre como a técnica funciona e sua relação direta com a genética.

Os conceitos apresentados no breve capítulo sobre Genética foram sucintos, e em grande parte das vezes, não estimularam a curiosidade para uma investigação científica

mais profunda, ficando com um nível de contextualização básica. Especificamente em relação à molécula de DNA, compreender seus conceitos, processos e aplicações é de suma importância. No entanto, o livro não aborda aspectos cruciais da estrutura do DNA que são essenciais para a compreensão do DNA recombinante, tema posteriormente tratado no capítulo 2 – Biotecnologia. A interconexão desses conceitos com situações do cotidiano dos estudantes também foi pouco explorada, o que poderia tornar o aprendizado mais significativo e palpável ao seu contexto vivencial. Ademais, não foram aprofundados sobre variabilidade genética e genética de populações, por exemplo.

Na análise realizada na editora FTD foi possível afirmar a boa organização dos conteúdos de genéticas divididos em 4 temas, que abordam atividades individuais e coletivas, apresentando alto grau de relação com os textos e imagens apresentados no capítulo, tornando as atividades de fácil resolução. O material também oferece orientações para uma oficina científica, como a extração de DNA, com lista de materiais e procedimentos. As caixas de ferramentas com informações adicionais são frequentes durante o desenvolvimento dos temas, além de indicações de leitura complementar em materiais científicos.

Diversos questionamentos abordados estimulam a curiosidade científica dos alunos, os levando a desenvolver críticas e posicionamentos dentre discursos a serem trabalhados em sala de aula, por exemplo, sobre a utilização de bactérias na produção alimentícia e sua relação com a biotecnologia, além de alentar o debate de posicionamentos dos alunos sobre a utilização de células-tronco embrionárias, com base no texto que é apresentado com riqueza de informações. No quesito interdisciplinaridade, alguns tópicos sobre o DNA recombinado são associados a questões de saúde como a produção de insulina e as causas da diabetes tipo I. Assim como o tema Vacina, que apresenta uma ampla gama de informações sobre produção e importância dentro dos programas de imunização, acompanhada de divulgação de campanhas produzidas pelo Ministério da Saúde em caráter de conscientização contra a febre amarela, tornando o aprendizado próximo à realidade e vivência da população brasileira.

Durante a análise do material didático da Moderna, foi observada a presença de lacunas e a omissão de certos tópicos, notadamente a ausência de conteúdos como éxons, íntrons, síntese proteica e erros genéticos. Embora a contextualização do livro seja adequada, explicando os conteúdos com uma linguagem simples e apresentando relações entre texto e imagens em alguns tópicos, a falta de interdisciplinaridade com outros temas é notável.

A BNCC reconhece a importância das relações entre diversos saberes (Brasil, 2018), entretanto, na análise da Moderna, não foram identificadas conexões significativas com outros campos do conhecimento. O principal objetivo do material foi garantir que os estudantes compreendam e relacionem os assuntos abordados.

No que se refere aos conceitos básicos de genética, como cromossomos, sua estrutura, cariótipos, DNA e RNA, mitose e meiose, as leis de Mendel, herança autossômica e engenharia genética, não foram identificadas divergências significativas. No entanto, a interdisciplinaridade é limitada, apresentando poucas conexões com outros domínios do conhecimento.

Destaca-se que a edição da Moderna estabelece uma relação entre a genética abordada no livro e o filme "Jurassic Park". Essa associação pode proporcionar um enriquecimento do aprendizado ao relacionar os conceitos genéticos com aplicações na cultura popular.

3. Recursos Visuais

Para a avaliação dos recursos visuais, se tornaram indispensáveis a análise das ilustrações, qualidade das imagens, modelos, esquemas, além de observação minuciosa das cores, tamanhos e frequências (Oliveira e Silva, 2021).

Ao analisar os recursos visuais no livro didático da editora SM Educação, nota-se uma diminuição das imagens e ilustrações ao comparar os capítulos sobre Genética com outros temas e volumes. Embora tenha havido uma redução, esta foi bem empregada para complementar a contextualização e facilitar a compreensão dos conceitos genéticos, muitas vezes complexos de visualizar, o que se revela crucial para a eficácia do material didático.

As ilustrações presentes mostraram-se originais ao longo dos capítulos, evidenciando atenção aos detalhes em relação a tamanho, cores e qualidade, garantindo uma integração harmoniosa com o texto. Entretanto, é perceptível a necessidade de uma maior diversificação nos recursos visuais. Incluir imagens de exemplos práticos poderia enriquecer a compreensão, assim como esquemas que facilitam a visualização de processos complexos. Essa ampliação na variedade de recursos visuais contribuiria significativamente para a experiência de aprendizado, tornando o conteúdo mais acessível e envolvente para os estudantes.

Os recursos visuais da editora FTD são dotados de boa resolução, tamanhos e variedade, com alto grau de relação com as informações contidas no texto com disposição

próxima ao conteúdo citado. As imagens que demonstram representações esquemáticas estão presentes em todos os conteúdos que envolvem processos genéticos, como divisão celular, clonagem, entre outros, tornando o exemplo prático e de fácil compreensão.

A quantidade das imagens é bem adequada à necessidade de compreensão, tendo em vista que cada tema apresenta uma ilustração, que em alguns momentos são autoexplicativas ou representando um esquema que facilita o aprendizado. As cores são atrativas evitando a leitura com comodismo visual, assim, o aluno permanece atento e mantém o interesse no conteúdo. E as imagens estão sempre próximas aos textos relacionados, fazendo com que as informações não fiquem fragmentadas ou em páginas separadas, assim a visualização pode ocorrer simultaneamente à leitura do livro.

É positivo observar que o material da Moderna apresenta imagens de excelente qualidade, com ilustrações de tamanho adequado à página e posicionadas próximas ao texto referente. A organização se destaca, especialmente ao explicar a condensação do DNA, onde o texto menciona os níveis de compactação em conjunto com a imagem.

Essa abordagem organizacional também é evidente em outros tópicos, como genética mendeliana, heredograma, tipos de herança e clonagem, nos quais as imagens são ilustrativas e as cores são apropriadas, facilitando a compreensão do conteúdo. Essa integração eficiente entre texto e imagem contribui para uma experiência de aprendizado mais completa e acessível aos estudantes.

4. Atividades Propostas

Na análise das atividades propostas pela editora SM Educação, observa-se que poucas foram abordadas ao longo dos capítulos, sendo apenas duas práticas sugeridas. Apesar de serem simples e de fácil implementação, seria benéfico uma maior diversificação e variedade dessas atividades para serem aplicadas em sala de aula. Além disso, sugestões adicionais para os professores poderiam enriquecer a experiência de ensino.

As atividades são essenciais para estimular o pensamento crítico e promover a investigação por meio da aplicação prática e visual dos conceitos abordados (Oliveira e Silva, 2021). Dada a diversidade da área de genética, há oportunidades para adaptar atividades de acordo com diferentes contextos. No entanto, o livro didático em questão carece de propostas que conectem a genética à realidade, proporcionando exemplos concretos para ilustrar os conteúdos apresentados, sendo apenas mencionada uma prática com papel sobre teste de paternidade. A inclusão de atividades mais variadas e

contextualizadas poderia enriquecer significativamente o processo de aprendizagem, tornando o ensino mais envolvente e aplicável para os estudantes.

A análise das atividades propostas pela editora FTD contém uma alta variedade de abordagens, os alunos podem encontrar possibilidades de solucionar questões em grupos ou individual, que também podem ser debatidos em sala de aula com os demais alunos. Essas atividades são trabalhadas, geralmente, no fim de cada tema (capítulo), apresentando cerca de 8 a 10 questões com opções de respostas abertas ou de múltipla escolha. No final do capítulo é aplicada uma atividade extra, que contém dezesseis questões retiradas de vestibulares nacionais, aproximando o aluno do ensino médio aos processos de seleção das universidades.

Em todos os temas, as atividades apresentaram ilustrações, quadros e representações gráficas, proporcionando questões bem elaboradas e variadas, porém é sentida a falta de atividades práticas no desenvolvimento dos conteúdos, algumas orientações para uma sequência investigativa facilitaria o conhecimento prático e aproxima os alunos do conhecimento teórico que absorveram durante os estudos.

Considerações sobre o material didático da Moderna utilizado durante a análise das atividades. Foi percebido que o conteúdo apresenta algumas lacunas, pois não abrange trabalhos em grupo ou atividades práticas. O foco principal parece restringir-se a lista de questões, tanto abertas quanto fechadas, localizadas na seção "Atividades Finais" na última página.

Embora essas questões estejam relacionadas ao capítulo de genética, falta uma abordagem mais abrangente, envolvendo dinâmicas que permitiriam aos alunos aplicar de forma prática os conceitos estudados. Sugere-se a considerar a inclusão de atividades que estimulem a resolução de problemas relacionados à genética, promovendo uma aprendizagem efetiva e engajadora para os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise crítica dos livros didáticos de genética destinados à luz do novo ensino médio revela que os materiais, em geral, apresentaram abordagens adequadas para o conteúdo proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e demais diretrizes educacionais. No entanto, foram identificadas algumas lacunas e oportunidades de aprimoramento.

Os aspectos positivos incluem a qualidade das imagens, a clareza na linguagem, a presença de recursos visuais adequados e a abordagem de temas relevantes, como as leis de Mendel e a genética molecular. No entanto, foram identificadas limitações, como a falta de interdisciplinaridade em alguns casos, a ausência de abordagens mais práticas e atividades que estimulem o pensamento crítico dos alunos.

Recomenda-se que as editoras promovam a diversificação dos recursos visuais, incluindo mais esquemas e modelos que facilitem a compreensão de processos complexos. Além disso, a introdução de atividades práticas e estratégias para promover a interação entre os estudantes pode enriquecer significativamente o processo de aprendizado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 8 nov de 2023.

BRASIL. **Guia de implementação da Base Nacional Comum Curricular: orientações para o processo de implementação da BNCC**, 2018. Acesso em: 24 jan de 2024. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/guia_BNCC_2018_atualizacao_2020_cap_1_ao_6_interativo_28.pdf

CURRÍCULO DE PERNAMBUCO. Disponível em: <<https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/cedoc/detalhe/a-curriculo-de-pernambuco-2021,71fb419d-80f1-4d93-a9b1-c8f20bffc5da>>. Acesso em: 8 outubro de 2023.

OLIVEIRA, M.M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2021.

OLIVEIRA, A. C da C.; SILVA, F. V. As Ementas e os Recursos Didáticos Empregados no Ensino Sobre Tecnologia do DNA Recombinante em um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230123>

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. de C. Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 7, p. 182-201, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070303>

SANTOS, J. A. L. dos *et al.* A Abordagem Histórica da Saúde em Livros Didáticos de Ciências: Um Olhar para o PNLD/2017. **Revista de Estudos de Cultura**, n. 17, p. 127-142, 2020. DOI: <https://doi.org/10.32748/revec.v6i17.15729>