

doi 10.46943/X.CONEDU.2024.GT11.019

# ANÁLISE DE UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO PNLD SOBRE EUGENIA E ENSINO DE GENÉTICA

Mauritânia Lino de Oliveira<sup>1</sup>  
Gerson de Souza Mól<sup>2</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar como o conteúdo de genética, no contexto da transmissão das características hereditárias, é discutido em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e a forma como esse conteúdo é abordado nesse recurso pedagógico. O trabalho foi desenvolvido com base nos pressupostos da abordagem qualitativa, de delineamento de pesquisa bibliográfica e foi utilizada a técnica de Análise Textual Discursiva (ATD) para a interpretação dos dados. Nossos estudos revelaram que a investigação realizada pode contribuir para a pesquisa de outros temas em dinâmicas eugênicas e discriminatórias, na conjuntura de um Ensino de Ciências pautado na formação integral humana. Nesse sentido, as reflexões propostas tangenciam as práticas docentes, pois cabe ao professor assumir uma postura crítica em relação à realidade vivida dentro e fora da escola no que se refere à construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Destacamos também, ser necessários a constante discussão e o aprofundamento do conteúdo 'transmissão das características hereditárias' para a compreensão sobre o uso indevido da Ciência, nos diversos contextos sócio-históricos, que justificam pensamentos e ações discriminatórias, segregadoras de direitos individuais e coletivos, e assim possamos contribuir com o desenvolvimento de ideias e atitudes baseadas no respeito às diferenças.

**Palavras-chave:** Eugenia, Ensino de Genética, Livros didáticos.

1 Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade de Brasília - DF, [tania.lino@gmail.com](mailto:tania.lino@gmail.com);

2 Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Instituto de Química, Universidade de Brasília - UF, [gmol@unb.br](mailto:gmol@unb.br);

## INTRODUÇÃO

Estudos relacionados à transmissão de características hereditárias no Ensino Médio apontam para a necessidade de se refletir com os estudantes do campo as implicações deste conhecimento, visando à formação de cidadãos críticos, conscientes e capazes de tomar decisões de forma efetiva, principalmente, no que diz respeito ao desenvolvimento científico e tecnológico e seus encadeamentos éticos e sociais. Atualmente, o Ensino de Ciências vem se pausando por novos olhares voltados, principalmente, para a garantia dos direitos humanos, para a igualdade de oportunidades e para o respeito às diferenças. Assim, torna-se fundamental que o estudo da genética e hereditariedade possa, de alguma maneira, contribuir para a construção de uma sociedade menos discriminatória, menos racista e mais inclusiva.

Este trabalho teve por objetivo analisar como o conteúdo de genética sobre a transmissão das características hereditárias é discutido em livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e a forma como esse conteúdo é abordado em uma coleção de livros didáticos, especificamente, da disciplina Biologia. Espera-se contribuir para a reflexão, no contexto da prática docente, sobre o uso indevido da Ciência nos diversos contextos sócio-históricos, para justificar dinâmicas de caráter eugênico, discriminatórias, segregadoras e privativas de direitos individuais e coletivos. Tal reflexão pode favorecer o desenvolvimento de ideias e atitudes baseadas no respeito às diferenças.

### A CIÊNCIA DA HEREDITARIEDADE

A Genética é compreendida como a área da Biologia que estuda a hereditariedade, ou seja, a transmissão das características de pais para filhos, no contexto das sucessões de gerações, ao longo dos tempos (Amabis; Martho, 2020). A grande contribuição para a atual noção de hereditariedade e para seu ensino surgiu a partir de estudos desenvolvidos pelo monge austríaco Gregor Mendel (1822-1884). Em meados de 1860, Mendel publicou um artigo no qual descrevia que as características de um tipo de ervilha (*Pisum sativum*) se mantinham preservadas no decorrer da dinâmica sucessória. Quando ele cruzou plantas de sementes amarelas com plantas de sementes verdes, a primeira filiação resultante era predominantemente de sementes amarelas idênticas às da planta amarela parental, não se manifestando a cor verde da semente na pri-

meira geração. No entanto, ao realizar a autofecundação de plantas híbridas da primeira filiação, era possível produzir plantas com sementes amarelas e plantas com sementes verdes, sempre na proporção de 3:1.

Assim, Mendel elaborou a hipótese de que unidades de herança, as quais ele denominou como “fatores”, existiam aos pares nas plantas. Nesse contexto, ele denominou característica dominante, aquela que se manifestava nas plantas híbridas e característica recessiva, aquela que ficava oculta. Mendel publicou seu trabalho, no entanto foi ignorado em sua época. A redescoberta dos trabalhos do monge, no início do século XX, marca a origem da Genética, a área da Biologia que mais se desenvolveu na atualidade (Amabis; Martho, 2020).

Entretanto, outros estudiosos não apreciavam as ideias de Mendel, principalmente, os seguidores do inglês Francis Galton (1822-1911), cujos estudos eram baseados em aspectos da evolução da raça humana, tanto aqueles voltados às características físicas quanto às não físicas (Teixeira; Silva, 2017), pois tais ideias não contemplavam o pensamento biometricista. Os biometricistas, seguidores de Galton, viam no mendelismo uma forma de violação, a partir de seus pontos de vista sobre o lugar de unidades não observáveis na ciência com seu discurso sobre ‘fatores’ não observáveis que provocaram tais variações (Jackson; Weidman, 2005).

## HEREDITARIEDADE E EUGENIA

A eugenia foi idealizada pelo cientista, médico e matemático Francis Galton (1822-1911), inspirado pela publicação por seu primo, Charles Darwin, do livro “A Origem das Espécies”. Segundo Teixeira e Silva (2017), Galton tinha como foco aplicar os pressupostos da seleção natural, descritos por Darwin para outros seres vivos, à espécie humana. Para Galton, alguns aspectos do comportamento humano como o alcoolismo e a criminalidade, vistos por ele como processos da ‘degeneração da espécie humana’, eram hereditários. Este pensamento fez com que Galton buscasse desenvolver uma ciência biológica baseada em “cruzamentos seletivos”, a partir de seus conhecimentos estatísticos aplicados a estudos sobre a herança em populações. (Teixeira; Silva, 2011).

Outro estudioso, o escritor francês, Vacher de Lapouge (1854-1936), firmou suas teorias raciais em Darwin, e acreditava que a principal característica racial era baseada no índice cefálico, no qual o formato da cabeça era utilizado

para classificar as populações europeias nas variadas raças, assim como outras características socialmente consideradas.

De acordo com Jackson e Weidman (2005), pessoas de cabeças alongadas, loiras de olhos claros eram descritas como criativas, fortes e líderes naturais. Ao contrário, pessoas de cabeça redonda, pele escura e tímidos eram tidas como raças inferiores.

Dessa forma, para Lapouge, a eliminação das raças inferiores seria a melhor solução para resolver a questão da crise racial. Tal pensamento contribuiu para uma das formas de uso indevido da ciência na história da humanidade, tais como o que o darwinismo fez na Alemanha e o movimento eugênico em vários países, que buscavam tanto a melhoria ambiental quanto a reprodução seletiva.

Ainda, segundo os autores (Jackson; Weidman, 2005), a primeira associação de eugenia nos Estados Unidos fundada em 1906, a American Breeder's Association (ABA) visava o desenvolvimento da agricultura norte-americana, incentivando relações cooperativas entre fazendeiros e pecuaristas, voltados à reprodução seletiva, ressaltando-se ainda, um aumento na quantidade de biólogos acadêmicos interessados em compreender aspectos teóricos da hereditariedade.

Nessa conjuntura, ideias baseadas na 'ciência de Galton' colaboraram tanto para incentivar relações cooperativas entre fazendeiros e pecuaristas, para reprodução apurada, quanto contribuíram para uma das formas de uso indevido da ciência na história, tais como, o que o darwinismo fez na Alemanha, o movimento eugênico no início do século XXI, que buscava tanto a melhoria ambiental quanto a reprodução seletiva (Jackson; Weidman, 2005).

## EUGENIA E ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Atualmente, têm sido foco de diversas discussões os avanços e as transformações tecnológicas e sua relação com a ciência e a sociedade no contexto de um Ensino de Ciência de formação integral humana. Lima e Maués (2006) descrevem que o ensino nos aparenta mais complexo do que em tempos passados, por diversos motivos, tais como o avanço da ciência e da tecnologia, as mudanças ocorridas nas tecnologias da informação e da comunicação, assim como a ampliação da escolarização de pessoas historicamente marginalizadas e menos favorecidas economicamente.

O desenvolvimento da ciência ao longo dos tempos e os variados interesses envolvidos na temática expõem a necessidade de se refletir junto com os estudantes as implicações de conhecimentos de genética no contexto do ideário eugênico. A problematização de temas atuais, tais como a clonagem de DNA, o Projeto Genoma Humano, os Transgênicos, dentre outros relacionados ao ensino de genética são conhecimentos amparados por diretrizes educacionais atuais como a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017) e podem gerar reflexões sobre a contribuição de tais conhecimentos para os eugenistas do fim do século XIX e início do século XX.

Dessa forma, no EC, é importante criar situações de ensino que provoquem questionamentos sobre o uso indevido da ciência ao longo dos tempos na discriminação e segregação de grupos marginalizados de pessoas. Com isso, entendemos que os estudantes se tornem capazes de analisar determinados conhecimentos de genética que podem estar relacionados às ideias eugênicas de épocas passadas.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BNCC), a importância da contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que os estudantes possam compreender esses aspectos como dimensões humanas e sociais.

Dessa forma, no contexto da competência específica 3 da BNCC para o Ensino Médio (EM) que diz respeito aos processos investigatórios de situações-problema e avaliação das aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas relações com a realidade dos estudantes, destacamos a habilidade descrita como EM13CNT305, que descreve a importância de se discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza para justificar processos de discriminação e segregação em diferentes contextos sociais e históricos (Brasil, 2017).

Diante dessas considerações e de acordo com Teixeira e Silva (2017), promover discussões sobre a Eugenia, no contexto da prática docente, pode contribuir com importantes reflexões sobre a temática, pois a eugenia em muitas questões pode ser associada com conteúdos da genética.

## METODOLOGIA

Neste trabalho, optamos pela metodologia qualitativa que, segundo Medeiros (2018), entende que o conhecimento não diz respeito apenas a um agrupamento de informações desconectadas, descritas por meio de uma teoria.

O investigador é parte integrante do processo de conhecimento, segundo o autor, a abordagem qualitativa,

entende que o conhecimento não se reduz a um inventário de dados isolados, explicados por meio de uma teoria. O cientista, sujeito que observa a realidade, é parte integrante do processo de conhecimento. Ele interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado e os objetos não são inertes e neutros; possuem significados e relações atribuídos pelo sujeito concretos (Medeiros, 2018 p. 58).

Para Mól (2017), a pesquisa qualitativa é aquela que considera a singularidade dos sujeitos e se propõe a compreender as interações sociais e os aspectos socioculturais. Neste trabalho, o delineamento de pesquisa bibliográfica é baseado em escritos já publicados, tanto de forma impressa quanto de forma eletrônica (Medeiros, 2018), num processo formal para obtenção de conhecimentos sobre o fenômeno estudado.

Dessa forma, iniciamos o trabalho a partir de uma busca textual, realizada em obras de uma coleção de livros de Ensino Médio em formato digital (PDF). Assim, verificamos a existência de temas relacionados à Hereditariedade, tais como DNA, transmissão dos padrões de herança, as origens da Genética, síndromes genéticas, herança de grupos sanguíneos, genes nos cromossomos sexuais, evolução e seleção natural, Darwinismo Social e Eugenia, biotecnologia e transgênicos. Além da existência e da frequência dos referidos temas, buscamos compreender como estes temas são discutidos e abordados nos livros didáticos selecionados.

Os temas analisados foram escolhidos por serem considerados relevantes no contexto de um Ensino de Ciências de formação integral humana. A escolha dos temas também teve como base as competências e habilidades descritas para o Ensino Médio, de acordo com a BNCC-EM e o Currículo em Movimento das Escolas Públicas do Distrito Federal.

Quanto à escolha das obras, esta foi realizada pelo grupo de professores das áreas de Formação Geral Básica, sendo composta por dois professores de cada área de componente curricular das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ou seja, Química, Física e Biologia. A coleção escolhida pelos professores foi a Moderna Plus, composta por seis volumes: Volume 1 - O conhecimento Científico; Volume 2 - Água e Vida; Volume 3 - Matéria e Energia; Volume 4 - Humanidade e Ambiente; Volume 5 - Ciência e Tecnologia; e Volume 6

- Universo e Evolução. O critério de escolha considerou os conteúdos que contemplassem os saberes considerados essenciais para a etapa de ensino descrita pela BNCC-EM, além do reconhecimento do trabalho desenvolvido por alguns autores em obras já conhecidas pelos docentes.

Utilizou-se a técnica de Análise Textual Discursiva (ATD) para a interpretação dos dados. Segundo Moraes e Galiazzi (2006, p. 118),

é descrita como: Um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos.

Para facilitar a descrição dos temas, na tabela construída a partir de exemplares da coleção selecionada e analisada, os assuntos foram numerados da seguinte maneira: 1) DNA; 2) Transmissão dos padrões de herança; 3) Leis da herança (Mendel) e as origens da Genética; 4) Alterações gênicas e síndromes genéticas; 5) Herança de grupos sanguíneos; 6) Genes nos cromossomos sexuais; 7) Evolução e seleção natural; 8) Darwinismo Social e Eugenia; 9) Biotecnologia na atualidade; e 10) Transgênicos. Nesse contexto, foi realizada a análise dos dez temas do conteúdo transmissão das características hereditárias presentes no corpo dos exemplares da coleção. Para tanto, recorreu-se à descrição dos temas abordados, em qual obra aparece e com que frequência é abordado em cada livro, conforme Tabela a seguir.

**Tabela 1** – Exemplares da coleção selecionada e analisada

Obra	Temas	Frequência
<b>Volume 1:</b> O conhecimento Científico	1, 2, 3, 7, 10	56, 02, 01, 07, 01
<b>Volume 2:</b> Água e Vida	1,7,9	23, 09, 02,
<b>Volume 3:</b> Matéria e Energia	1,7,9	03, 02, 01
<b>Volume 4:</b> Humanidade e Ambiente	1, 7, 10	01, 04, 08
<b>Volume 5:</b> Ciência e Tecnologia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	224, 65,66, 09, 20, 06,09,11,29
<b>Volume 6:</b> Universo e Evolução	1, 7, 10	42, 101, 01

**Fonte:** elaborado pelos autores

Em nossa análise, consideramos todos os textos que abordassem conteúdos específicos da disciplina Biologia da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, que citassem os temas associados à transmissão das características hereditárias em cada um dos seis exemplares de livros. Esses textos, presentes no corpo da obra, são organizados em capítulos, sessões, propostas de atividades práticas, exercícios e resolução de exercícios de cada volume da coleção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após uma leitura criteriosa e aprofundada dos dados, que dizem respeito aos dez temas, foram construídas unidades de registro a partir de categorias que foram organizadas no Quadro a seguir.

**Quadro 1** – Exemplares da coleção selecionada e analisada

Unidades empíricas		Categorias	
Códigos	Unidades de significado	Subcategorias	Categoria
VIT1US1	<b>1) DNA:</b> “[...] o estudo do genoma de seres humanos, de outros animais, de plantas e de seres como bactérias e vírus já trouxe novos conhecimentos importantes; a expectativa é que esses conhecimentos terão importantes aplicações na melhoria da saúde e da qualidade de vida humana.” (volume 1 – página 14.); “Para conhecer um lado mais “humano” dos laboratórios científicos, pesquise sobre a contribuição de Rosalind Franklin na pesquisa da estrutura do DNA [...] encontrar, por meio de pesquisas na internet, outras mulheres cientistas cuja contribuição tenha sido relevante para a Ciência.”; (v. 1 – p. 97)	Aspectos relacionados ao papel do conhecimento científico e tecnológico frente à organização social, saúde humana e formação cultural.	Contexto nos quais os temas do conteúdo Genética/ Hereditariedade aparecem
VIT1/3US2	<b>1) DNA/ 3) Leis da herança e as origens da genética:</b> “A utilização de exames de DNA para identificar pessoas, a partir da década de 1980, contribuiu para reduzir inúmeros casos de paternidade duvidosa, mudando regras e condutas na sociedade” (v. 5 – p. 13)		
V5T5US3	<b>5) Herança de grupos sanguíneos:</b> “Atualmente, graças aos conhecimentos sobre o sistema Rh, é possível evitar a eritroblastose fetal”. (v. 5 – p. 23)		
VIT6US4	<b>6) Genes nos cromossomos sexuais:</b> “Os gametas podem ser produzidos por um mesmo genitor, mas geralmente são produzidos por dois genitores de sexos diferentes.” (v. 1 – p. 62).		

Unidades empíricas		Categorias	
Códigos	Unidades de significado	Subcategorias	Categoria
VIT1US5	<b>1) DNA:</b> “A impressionante experiência que produziu Dolly comprova a validade do conhecimento científico produzido no campo da Genética e reforça a ideia de que todas as instruções para os seres vivos serem o que são – bactérias, amebas, alfaces ou pessoas – estão codificadas em suas moléculas de DNA.” (v. 1 – p. 94).	Aspectos relacionados às questões ambientais, melhoramento genético, transgênicos e a reprodução seletiva.	
V2T1/9/10U S6	<b>1)DNA/ 9) Biotecnologia na atualidade/ 10) Transgênicos:</b> “O potencial biotecnológico das bactérias aumentou nas últimas décadas em razão do desenvolvimento da tecnologia do DNA recombinante, também chamada de Engenharia Genética. Essa tecnologia consiste em um conjunto de técnicas que permite modificar geneticamente certas bactérias, fazendo-as produzir substâncias de interesse comercial.” (v. 2 – p. 22.); “A evolução das técnicas de adubação e de cultivo embasadas no conhecimento científico, aliadas a técnicas de melhoramento genético, vêm possibilitando à humanidade produzir alimentos vegetais em maior quantidade e qualidade [...]”. (v. 2 – p. 25)		
V5T2US57	<b>2) Transmissão dos padrões de herança:</b> “Na espécie humana, os estudos genéticos não podem se utilizar de cruzamentos propositalmente dirigidos, como se faz com muitas outras espécies.” (v. 5 – p. 18)		
V5T4US8	<b>4) Alterações gênicas e síndromes genéticas:</b> “[...] apesar de existirem centenas de raças de cães, que foram criadas a partir da seleção de caracteres físicos e comportamentais de interesse humano, a variabilidade genética dentro de uma raça ainda é muito pequena. A consequência disso é o grande número de doenças genéticas em cães de ‘raça pura.’ [...]”. (v. 5 – p. 76)		
VIT4US9	<b>4) Alterações gênicas e síndromes genéticas:</b> “[...] “estatura bem abaixo da média, prega única nas palmas das mãos e olhos com fendas palpebrais oblíquas (o que lhes confere um aspecto amendoado, daí um nome antigo da síndrome, mongolismo).” (v. 1 – p. 99.);	Aspectos relacionados ao uso indevido de conhecimentos científicos para discriminação, segregação e privação de direitos.	

Unidades empíricas		Categorias	
Códigos	Unidades de significado	Subcategorias	Categoria
VIT7US10	<b>7) Evolução e seleção natural:</b> “Graças a essa variabilidade, os indivíduos que nascem a cada geração por reprodução sexuada são únicos, diferentes uns dos outros. Alguns dos organismos de uma espécie podem ter mais chance que outros de sobreviver e de se reproduzir em determinado ambiente; assim, eles têm mais chance de transmitir suas características à descendência do que indivíduos menos capacitados a sobreviver” (v. 1 – p. 62)	Aspectos relacionados ao papel do conhecimento científico em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.	
V6T7US11	<b>7) Evolução e seleção natural:</b> “A seguir são apresentadas as reflexões do professor Sérgio Danilo Pena em seu texto <i>Receita para uma humanidade desraciada</i> . O texto nos leva a pensar em uma humanidade em que a diversidade de fenótipos seja a expressão da individualidade humana, sem preconceitos.” (v. 6 – p. 129.);		
VIT4US12	<b>4) Alterações gênicas e síndromes genéticas:</b> “É importante que todos compreendam a importância da inclusão social de pessoas com deficiências diversas, entre elas a síndrome de Down.” (v. 1 – p. 99.);		

**Legenda:** V: Volume; número do volume T: Tema; número do tema; US: Unidade de significado; número da US. Fonte: autora

Para facilitar a descrição das unidades significativas de cada categoria e subcategoria, em conformidade com os caminhos metodológicos da ATD, descrevemos cada unidade com sua respectiva codificação: V = volume, o número do respectivo volume, T = tema e seu respectivo número e a sigla US = unidade significativa e sua respectiva numeração de sequência, conforme descrito no quadro 2.

#### Quadro 2 – Subcategorias

Subcategorias	Boletim/Unidades significativas
Subcategoria 1	VIT1US; VIT1/3US2; V5T5US3; VIT6US4
Subcategoria 2	VIT1US5; V2T1/9/10US6; V5T2US57; V5T4US8
Subcategoria 3	VIT4US9
Subcategoria 4	VIT7US10; V6T7US11; VIT4US12

Fonte: autora

Assim, no contexto das nossas compreensões, apresentaremos o metatexto analítico que busca reunir todas as informações construídas nesse momento

do trabalho desenvolvido. O metatexto aborda a categoria final: Contexto nos quais os temas do conteúdo Genética/Hereditariedade aparecem. Também descrevemos, no metatexto, as quatro subcategorias emergentes que apresentam alguns aspectos do conteúdo de genética nos livros didáticos, a saber: i) Aspectos relacionados ao papel do conhecimento científico e tecnológico frente à organização social, saúde humana e formação cultural; ii) Aspectos relacionados às questões ambientais, melhoramento genético, transgênicos e a reprodução seletiva; iii) Aspectos relacionados ao uso indevido de conhecimentos científicos para a discriminação, segregação e privação de direitos; iv) Aspectos relacionados ao conhecimento científico em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

## **METATEXTO: VOLUMES, TEMAS E TRANSMISSÃO DE CARACTERÍSTICAS HEREDITÁRIAS**

Dos seis volumes da coleção, o 5º exemplar apresentou maior quantidade de temas associados à transmissão de características hereditária, ou seja, 90%, excluindo apenas o tema 8 (Darwinismo social e Eugenia). Na sequência, o 1º volume da coleção, contemplando os temas 1, 2, 3, 7 e 10, ou seja, 50% do total e não apresentou os temas 4, 5, 6, 8 e 9. Os 2º, 3º, 4º e 6º volumes contemplaram, cada um, apenas 3 temas, ou seja, 30% do total de temas selecionados. Nesse sentido, os dois primeiros (volumes 2 e 3) apresentaram com clareza, os temas 1, 7 e 9 e os dois últimos (volumes 4 e 6), apresentaram os temas 1, 7 e 10. Isso foi perceptível pelo fato de que o 5º volume apresenta capítulos específicos voltados para a genética e a hereditariedade, ao passo que o 6º volume, no contexto da temática, concentra uma maior quantidade de informações voltadas para os fundamentos da evolução biológica. Os demais volumes trazem aspectos da transmissão de características hereditárias apenas como complemento de outros conteúdos.

Sobre a análise do contexto em que os temas aparecem, os exemplares, de maneira geral, abordam os avanços e as transformações tecnológicas e sua relação com a ciência e a sociedade. No entanto, o aprofundamento dessas discussões se insere em uma diminuta sessão do livro do professor denominada “dialogando com o texto”.

No que diz respeito a subcategoria 1, ou seja, os aspectos relacionados ao papel do conhecimento científico e tecnológico frente à organização social,

saúde humana e formação cultural, trechos de texto do 1º e 5º volumes, correspondentes às unidades de significado V1T1US1 e V1T1/3US2, respectivamente, discutem o estudo do genoma de seres humanos e de outros seres na melhoria da saúde e da qualidade de vida humana, o uso de exame do DNA associado a mudanças de regras e condutas na sociedade, dentre outras questões. Nas unidades de significado V5T5US3, ou seja, herança de grupos sanguíneos e V1T6US4, sobre os genes nos cromossomos sexuais, estas destacam contextos voltados para os problemas da degeneração humana” por meio de doenças genética e hereditárias e questões contrárias à diversidade e pluralidade humana, quando enfatiza a produção de gametas “geralmente por sexos diferentes”. Tal abordagem é pertinente a exclusão de grupos historicamente marginalizados, que se ampliam para além das questões de raça no ideário eugênico.

Sobre esta primeira subcategoria, apesar de abordar ciências, tecnologia e sociedade, os livros não trazem de forma clara quais são essas regras, condutas e interesses em um contexto sócio-histórico, que poderiam servir de base para compreensão do pensamento eugênico descrito por seus defensores como uma forma de pensar os problemas sociais em termos científicos (Jackson; Weidman, 2005).

Quanto à subcategoria 2, correspondente aos aspectos relacionados às questões ambientais, melhoramento genético, transgênicos e a reprodução seletiva, alguns trechos de texto, se mais aprofundados, poderiam ir de encontro a pensamentos que reforçam e valorizam identidades biológicas eugênicas de propagação dos ideais de raça pura, tais como os trechos descritos na V1T1US5, sobre alterações gênicas em animais, criadas a partir da seleção de caracteres físicos e comportamentais de interesse humano. Ainda nas unidades de significado V2T1/9/10US6 e V5T2US57, são descritos trechos sobre as alterações gênicas em bactérias e em plantas, respectivamente, que trazem as ideias de seleção de características, o que foi muito pertinente no ideário eugênico, em seus diferentes posicionamentos, sejam de tradição lamarckista quanto na perspectiva da eugenia mendeliana. O ideário eugênico de épocas passadas também se forjou por meio de publicações que reunia pesquisadores dos campos da agricultura e da genética animal e vegetal.

Sobre a subcategoria 3, os aspectos relacionados ao uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, o 1º volume, sobre o tema 4, que aborda as alterações gênicas e síndromes genéticas, trazem

uma importante discussão sobre indivíduos com síndrome de Down. Essa abordagem específica aponta para determinadas características físicas relacionadas a antiga forma de se referir a síndrome como mongolismo expondo, assim, parte de elementos discriminatórios contra essas pessoas. O trecho da unidade de significado V1T4US9, nesta terceira subcategoria, destaca, ainda, a importância da inclusão não somente de pessoas com síndrome de Down, como também de outras síndromes, transtornos e demais pessoas com necessidades específicas.

Por fim, a subcategoria 4, sobre os aspectos relacionados ao papel do conhecimento científico em diferentes contextos sociais e históricos para promover a equidade e o respeito à diversidade, descritos nas unidades de significado V1T7US10, V6T7US11 e V1T4US12, que abordam os temas Evolução e Seleção Natural e as Alterações gênicas e síndromes genéticas, consideramos ser necessária uma discussão em que todos compreendam a importância da inclusão social de pessoas com deficiências, o que difere do pensamento eugênico e suas teorias de inferioridade racial genética desenvolvida por cientistas no final do século XIX e início do século XX.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da efetividade da pesquisa realizada e do objetivo desta em analisar como a hereditariedade é discutida em livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, especificamente no componente Biologia, e como esse conteúdo abordado pode contribuir para o estudo de outros temas em dinâmicas eugênicas e discriminatórias, destacamos a importância de um Ensino de Ciências crítico e fundamentado na formação integral humana.

A partir da análise dos trechos de texto, nos volumes da coleção de livros didáticos do PNL D, identificamos aspectos do conteúdo hereditariedade que em várias abordagens se aproximam do ideário eugênico. Consideramos importante também destacar a forma como esses conteúdos são abordados na coleção de livros didáticos escolhida, para que se compreenda a necessidade e a importância de um Ensino de Ciências de perspectiva crítica pautado na formação integral humana.

Nesse sentido, os estudos propostos tangenciam as práticas docentes, pois cabe ao professor assumir uma postura crítica em relação à realidade vivida dentro e fora da escola no que se refere à construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Dessa forma, entendemos ser necessários a constante discussão e o aprofundamento do conteúdo 'transmissão das características hereditárias' para a compreensão sobre o uso indevido da Ciência, nos diversos contextos sócio-históricos, que justificam pensamentos e ações discriminatórias, segregadoras de direitos individuais e coletivos e, assim, possamos contribuir com o desenvolvimento de ideias e atitudes baseadas no respeito às diferenças.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **O conhecimento científico**. Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2020. v. 1.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Água e vida**. Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2020. v. 2.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Matéria e energia**. Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2020. v. 3.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Humanidade e ambiente**. Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2020. v. 4.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Ciência e tecnologia**. Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2020. v. 5.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Universo e Evolução**. Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2020. v. 6.

BAPTISTA, C. R. *et al.* Inclusão e escolarização: múltiplas perspectivas. 2 ed. Porto Alegre: **Mediação**, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001. Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica. **Diário Oficial da União**: Seção IE, Brasília, DF, 14 set. 2001. p. 39-Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

JACKSON, J. P.; WEIDMAN, N. M. The Origins of Scientific Racism. **The Journal of Blacks in Higher Education**, n. 50, p. 66–79, 2005.

LIMA, M. E. C. C.; MAUES, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 184-198, dez. 2006. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198321172006000200184&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198321172006000200184&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 21 ago. 2020. <https://doi.org/10.1590/198321172006080207>.

Medeiros (2018)

MÔL, G. S. Pesquisa Qualitativa em Ensino de Química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 495-513, dez. 2017.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciências & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009>

TEIXEIRA, I. M.; SILVA, E. P. História da eugenia e ensino de genética. **História da Ciencia e Ensino: Construindo interfaces**, v. 15, p. 63-80, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.23925/2178-2911.2017v15p63-80>

Teixeira; Silva, 2011