

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

MARIA DE FÁTIMA DA SILVA

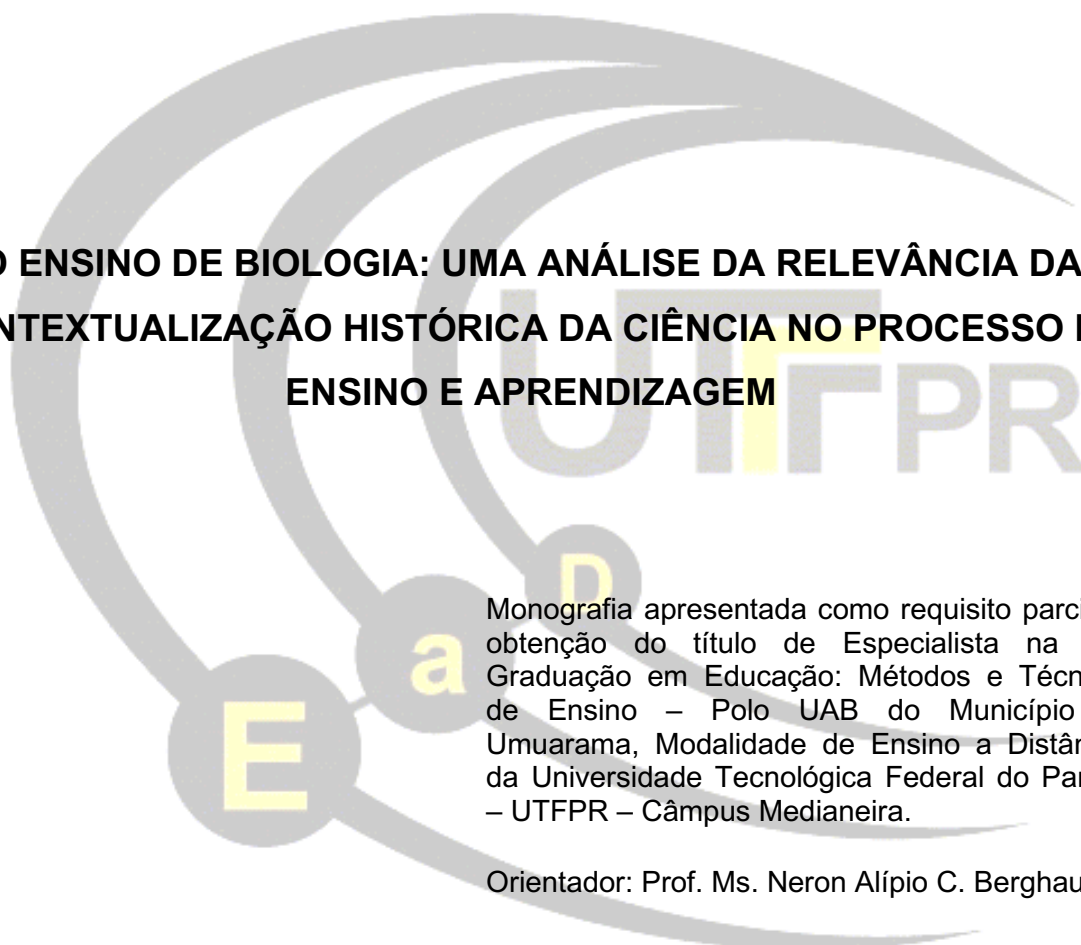
**O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DA RELEVÂNCIA DA
CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA CIÊNCIA NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

MARIA DE FÁTIMA DA SILVA



**O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DA RELEVÂNCIA DA
CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA CIÊNCIA NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo UAB do Município de Umuarama, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Ms. Neron Alípio C. Berghauser

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2020



TERMO DE APROVAÇÃO

A Importância da História da Ciência no Ensino da Biologia: Uma Análise da relevância da contextualização histórica no Processo de Ensino e de Aprendizagem

Por

Maria de Fátima da Silva

Esta monografia foi apresentada às 9h15min do dia **26 de setembro de 2020** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Astorga, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

Prof. Ms. Neron Alípio Cortes Berghauser (orientador)
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof. Dr. Ricardo dos Santos
UTFPR – Câmpus Medianeira

Profª. Dra. Ivone Teresinha Carletto de Lima
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho a todos que me incentivaram durante este percurso.

AGRADECIMENTOS

Aos professores, colegas e familiares que contribuíram, apoiaram e incentivaram neste percurso.

Agradeço em especial ao Prof. Ms. Neron Alípio Cortes Berghauser (orientador), pela valiosa contribuição para conclusão deste trabalho.

RESUMO

SILVA, Maria de Fátima da. **O Ensino da Biologia: Uma Análise da relevância da contextualização histórica da Ciência no Processo de Ensino e Aprendizagem.** 2020. 29 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Neste trabalho monográfico busca-se analisar de que forma a contextualização histórica pode contribuir no processo de ensino e de aprendizagem Biologia. O principal objetivo desta pesquisa foi ampliar a compreensão de como a história da ciência contribui para uma aprendizagem significativa. O ensino da Biologia é composto por conceitos e termos que estão alheios ao cotidiano popular. Desta forma, compreender como estes conhecimentos foram construídos torna-se de grande importância para que o aluno incorpore a teoria ao seu cotidiano. Por vezes esta contextualização ocorre de forma equivocada, provocando confusões históricas, dificultando ainda mais a assimilação do conteúdo. Diante disso, o presente trabalho busca avaliar de que forma a estrutura do livro didático apresenta esta abordagem histórica. Para isto, foi realizado a análise de três livros didáticos utilizados na rede pública de ensino e a metodologia adotada foi a de observação dos conteúdos das Leis de Mendel, a partir de duas categorias: tipo de registro em relação a biografia do cientista e o tipo de registro em relação ao contexto histórico da descoberta. Embora esta contextualização esteja prevista e assegurada nas diretrizes curriculares, buscou-se analisar de que forma os livros didáticos contemplam essa abordagem, e o modo como o estudo integrado entre ciências e história pode contribuir para a ampliação do conhecimento, a orientação de ideias, a geração de debates e construção de novos saberes. Apesar de contemplarem alguns aspectos históricos, o que se pode observar nos capítulos analisados dos livros didáticos, é que, ainda se reproduz informações equivocadas, ou pouco embasadas na realidade dos fatos.

Palavras-chave: História da ciência. Ensino-aprendizagem. Ensino de Biologia. Livro Didático.

ABSTRACT

SILVA, Maria de Fátima da. **Biology Teaching: An Analysis of the relevance of the historical context of Science in the Teaching and Learning Process**. 2020. 29 p. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

This monographic work seeks to analyze how historical context can contribute to the teaching and learning process of Biology. The main objective of this research was to broaden the understanding of how the history of science contributes to meaningful learning. The teaching of biology is composed of concepts and terms that are alien to popular everyday life. Thus, understanding how this knowledge was constructed becomes of great importance for the student to incorporate the theory into their daily lives. Sometimes this contextualization occurs in a wrong way, causing historical confusion, making it even more difficult to assimilate the content. Given this, the present work seeks to evaluate how the structure of the textbook presents this historical approach. For this, the analysis of three textbooks used in the public school system was carried out and the methodology adopted was the observation of the contents of Mendel's Laws, from two categories: type of record in relation to the scientist's biography and the type record in relation to the historical context of the discovery. Although this contextualization is foreseen and ensured in the curricular guidelines, we tried to analyze how textbooks contemplate this approach, and how the integrated study between science and history can contribute to the expansion of knowledge, the orientation of ideas, the generation of debates and construction of new knowledge. Despite contemplating some historical aspects, what can be observed in the analyzed chapters of the textbooks, is that mistaken information is still reproduced, or little based on the reality of the facts.

Keywords: History of science. Teaching learning. Biology teaching. Textbook.

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Descrição técnica dos livros analisados..... | 18 |
| Quadro 2 - Análise dos livros pelo critério vida do cientista | 18 |
| Quadro 3 - Análise dos livros pelo critério contexto histórico | 19 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 11 |
| 2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA..... | 12 |
| 2.2 A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO..... | 13 |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 16 |
| 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA | 16 |
| 3.2 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS..... | 17 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 20 |
| 4.1 ANÁLISE DE DADOS: LIVRO A | 20 |
| 4.2 ANÁLISE DE DADOS: LIVRO B | 21 |
| 4.3 ANÁLISE DE DADOS: LIVRO C | 22 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 25 |
| REFERÊNCIAS | 27 |

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino aprendizagem exige disponibilidade tanto por parte do educador quanto por parte do educando. Para que o conhecimento se torne significativo é necessário que o novo conceito apresentado seja incorporado ao saber pré-existente do aluno, e que, ambos sejam inseridos ao cotidiano dando significado ao novo aprendizado.

O ensino da Biologia quando realizado de modo metódico e fragmentado dificulta o processo de aprendizagem por apresentar apenas os conceitos teóricos diminuindo a possibilidade do aluno em familiarizar-se e construir pontes de interação entre o conteúdo explicitado e o seu mundo. A aprendizagem significativa é aquela que contribui para a construção de novos saberes, primando pela preparação do aluno para uma vivência social. Para tanto, é necessário que o educando esteja ciente de como se deu o processo das grandes revelações científicas, desmistificando assim a ideia de que as descobertas são fruto de insights, e compreenda que, a construção de novas ideias científicas passa por longos processos de estudos, tentativas e erros, até que sejam finalmente admitidas (KLAUSEN, 2003).

Para Perez *et.al* (2001), partindo do pressuposto de que, historicamente o ensino da ciência foi desenvolvido de modo a apresentar as descobertas científicas como obras de gênios, e uma ciência socialmente neutra, machista e elitista, a contextualização histórica das descobertas científicas contribui para a desmistificação da ciência colocando-a em um patamar social. Procura-se com isto, evitar que ocorram as deformações frequentemente apresentadas como história, e demonstrando que a ciência não é algo imutável, e que está sujeita a erros e mudanças, o que possibilita ao aluno identificar-se e a ambicionar fazer também novas descobertas.

Neste trabalho procurou-se discorrer sobre como as abordagens de conteúdo podem facilitar a aprendizagem, por meio da análise de como o do livro didático apresenta esta contextualização histórica. Buscou-se, assim observar a relevância da desmistificação da ciência, e de que modo a inserção de um mundo científico humanizado poderá contribuir para o aprendizado.

Destaca-se que a importância em compreender a contribuição que os livros didáticos podem dar para o processo de ensino e de aprendizagem em uma escola de Ensino Médio, considerando a contextualização da História da Ciência, na ótica do pesquisador, está em ampliar os conhecimentos sobre a dinâmica do aprendizado. Somente com o domínio pleno de uma realidade é que se pode propor estratégias educacionais que conduzam à melhoria dos resultados. No caso deste trabalho, como o foco do estudo foram três livros didáticos, as percepções levantadas contribuirão para o planejamento de novas publicações ou transformações nos existentes buscando o desenvolvimento pleno do estudante.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Baganha, Gonzales e Boal (2011) a relevância da abordagem da história da ciência está relacionada a sua capacidade de promover uma transformação conceitual, uma vez que, apresenta o processo de construção das teorias, seus erros e acertos, as controvérsias e a superação de conceitos anteriores.

O educador deve primar pela aproximação das descobertas científicas à vida cotidiana do aluno. Nesta perspectiva, Paulo Freire considera que o docente não deve se limitar ao ensino dos conteúdos, mas, sobretudo, ensinar a pensar, pois “pensar é não estarmos demasiado certos de nossas certezas” (FREIRE, 1996, p.28). Deste modo, ao apresentar o caminho percorrido para tal descoberta científica, o professor contribuirá para que o aluno desenvolva suas próprias hipóteses e dúvidas, e assim, seja capaz de, por si mesmo, chegar à conclusão do conteúdo exposto, tornando o processo de aprendizagem prazeroso e significativo.

Diversas pesquisas têm demonstrado a relevância da contextualização histórica no ensino de Biologia. Contudo, faz-se necessário uma análise mais precisa de como tal metodologia tem colaborado efetivamente em sala de aula, e avaliações detalhadas de como educador tem abordado tais questões. Surge daí a necessidade de se avaliar de que modo os livros didáticos contemplam o processo histórico da construção da ciência, bem como observar como os educadores desenvolvem tais métodos pedagógicos (CARNEIRO e GASTAL, 2009).

Embora esta contextualização esteja prevista pela Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental (BNCC, 2017, p.537), assegurando que a aprendizagem deve propiciar ao estudante o entendimento e a apropriação da linguagem científica no seu contexto social e histórico, nem sempre esta abordagem é vivenciada em sala de aula, como destaca Caldeira (2009). Sendo o ensino da Biologia historicamente marcado por trazer conceitos subjetivos e teorias descontextualizadas dos processos biológicos, compreendemos que, este estudo integrado entre ciências e história poderá contribuir para a melhor assimilação do conteúdo, ampliação do conhecimento, orientação de ideias, geração de debates e para construção de novos saberes.

Segundo Silva (2012), a história da ciência vem sendo aplicada em vários países, e a relevância de tal abordagem justifica-se por apresentar as dimensões técnicas, intelectuais, pessoais e científicas das descobertas, fazendo com que o ensino em sala de aula não se limite a conceitos efêmeros e desordenados.

2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

O ensino de Ciências e Biologia no Ensino Médio tem por intuito levar ao aluno o conhecimento científico, de modo que, o processo de ensino aprendizagem o conduza a compreensão da relevância e da interação dos processos naturais em seu cotidiano. Para isto, o desafio do professor é tornar esse conhecimento significativo ao aluno, de forma que o mesmo seja capaz, a partir de conceitos científicos, ressignificar os conceitos biológicos em seu cotidiano.

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p.69)

Parece claro que uma das funções do ensino de ciências nas escolas fundamental e média, é aquela que permita ao aluno apropriar da estrutura do conhecimento científico e do seu potencial explicativo e transformador, de modo que garanta uma visão abrangente, quer do processo quer daqueles produtos – a conceituação envolvida nos modelos e teorias – (...).

Ainda segundo os autores, é este conhecimento apropriado pelo aluno durante os anos de escolaridade, que em contato com a conceituação científica lhe permitirá o conhecimento dos fenômenos e situações do ambiente no qual está inserido. Complementam ainda que, ao sair da escola, o aluno tenha condições de levar este conhecimento adquirido para seu cotidiano, sendo capaz de promover uma mudança significativa individual e coletivamente.

Para isto, é necessário despertar nos alunos a consciência de que eles são sujeitos da construção do conhecimento. O processo de ensino aprendizagem somente se efetiva quando existe a receptividade, o interesse em aprender por parte do aluno.

Isto significa, uma disposição por parte do docente em criar alternativas para resolução dos obstáculos que enfrenta no cotidiano escolar. Ao ensinar Biologia o docente precisa buscar alternativas para que os conceitos científicos sejam

trabalhados de modo didático e interdisciplinar, fazendo com que o aprendizado se torne significativo ao aluno.

2.2 A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO

A importância contextualização da história da ciência vem sendo investigada por diversos estudiosos que defendem o ensino como um processo social capaz de interferir significativamente na evolução humana.

A contextualização histórica das descobertas científicas contribui para a desmistificação da ciência, coloca-a em um patamar social, demonstrando que a ciência não é algo preciso e imutável, mas que está sujeita a erros e a mudanças. A importância em incluir a abordagem do ensino história da ciência foi destacada por Martins (1998), ao afirmar que, uma das utilidades da História da Ciência é justificar os erros que vêm sendo sustentados por anos, nos quais, às vezes, os próprios historiadores são responsáveis em propagar tais equívocos.

Ainda de acordo com Martins (1998), a relevância da contextualização histórica se justifica à medida que o processo de aprendizagem passa a ser desenvolvido de modo dinâmico e contextualizado torna-se mais atrativo e menos passivo para o educando, uma vez que o leva a perceber que as descobertas científicas são frutos de processos de experimentos sujeitos a erros e tentativas até que finalmente sejam admitidos.

Sobre como esta abordagem pedagógica pode ser facilitadora do processo de aprendizagem, Gramsci (2010, p.63) destaca que, conhecer o caminho trilhado pelo pesquisador faz com que o educando perceba que as teorias científicas são algo dinâmico, pertencente a sua realidade, e não apenas como um amontoado de conceitos abstratos. Deste modo, desmistifica-se o ideal de que a ciência é para uns poucos, desenvolvida por gênios, mas que é construída passo a passo, uma construção limitada e mutável, sujeita a alterações no transcorrer na história.

Os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (1999), em suas diretrizes sobre o ensino da ciência atenta para a necessidade de que tal processo não deve limitar-se a apresentar um conhecimento puramente técnico, é necessário que se adote uma metodologia pedagógica que facilite a compreensão acerca do conteúdo

explicitado. Para isso faz-se necessário que se abranja todos os elementos relevantes ao ensino, como os aspectos sociais, e a compreensão dos fatores relativos ao cotidiano, assim como os fenômenos naturais, enfim, todos os elementos que contribuem para o processo de aprendizagem.

A prática do ensino deve ainda compreender as relações entre a ciência e a dinâmica do mundo, nas quais os fatores relativos à vida e ao planeta, estão interligados por meio de relações em comunidade. Devido a esta interdependência faz-se necessário a contextualização dos fatos, por meio dos quais as descobertas científicas estão intimamente ligadas aos processos histórico e social de sua época.

Para Matthews (1995), a importância do ensino contextualizado é promover uma educação humanizadora, em que ideia de uma ciência perfeita é destituída a fim de conduzir o conhecimento de uma ciência real, sujeita a erros e acertos. Ao apresentar os conhecimentos científicos fundamentados em fatos históricos, constrói-se um ensino alicerçado sobre uma nova perspectiva, abrindo mão de concepções de uma ciência pura e neutra. Tal abordagem possibilita ao educando um envolvimento genuíno com os conceitos apresentados, à medida que o conhecimento possibilita uma visão real dos fatos, assim como das condições sociais da história em que tal experimento foi desenvolvido.

O processo de aprendizagem ao ser desenvolvido sob a ótica histórica demonstra a importância de se estabelecer conexões entre o aprendizado e a vivência social do aluno. As exigências para a efetiva aplicação desta prática didática vêm sendo construídas e implantadas nos currículos e diretrizes da educação. Para Krasilchik (2000), a relação entre ciência e sociedade aproxima-se da metodologia construtivista, por meio da qual o processo de aprendizagem está diretamente sujeita a relação aluno-professor.

As diretrizes curriculares têm cada vez mais abordado a relevância do ensino contextualizado com a história e a filosofia da ciência, na qual tem-se por objetivo construir o conhecimento do aluno a partir do ponto de partida da descoberta científica, promovendo deste modo uma familiaridade entre o conteúdo teórico e a sua vivência social.

A proposta do ensino construtivista corrobora para a aplicação da contextualização histórica uma vez que considera o ensino como algo dinâmico, em que o educador atua como mediador do conhecimento. Assim explicitado por Piaget *apud* Sanchis e Mahfoud (2007), quando abordam que a relevância da

contextualização histórica está relacionada ao fato da impossibilidade de desvencilhar uma produção científica do seu processo de descoberta. Dessa forma, transcorrer os fatos passados remete as experiências vividas, e ao processo de definição da própria história.

O ensino da Biologia deve ser trabalhado de modo a esclarecer os equívocos históricos, fazendo com que o aluno seja capaz de identificar a importância do processo de construção de saberes, estabelecendo um nexos entre o caminho percorrido até a descoberta científica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida no segundo semestre de 2020, sendo caracterizada como análise documental. Para Lüdke e André (1986), a pesquisa documental é um importante instrumento de investigação, uma vez que, contribui completando informações obtidas por outras técnicas e denota novos aspectos do tema estudado.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para a realização deste trabalho foram utilizados livros didáticos destinados ao terceiro ano do ensino médio, da rede pública estadual, como parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2016.

Foram analisados três livros de Biologia que são distribuídos para o terceiro ano do ensino médio, a saber: a) **#Contato Biologia**, autores Marcela Yaemi Ogo e Leandro Pereira de Godoy; b) **Biologia Hoje**, autores Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca; e c) **BIO**: autores Sonia Lopes e Sergio Rosso.

O livro didático é uma importante ferramenta pedagógica para o ensino, sendo as vezes utilizado como única fonte de pesquisa por professores e alunos. Considerando seu uso como principal norteador para desenvolvimento e aplicação dos conteúdos, o livro didático pode ser um importante facilitador para romper com os paradigmas do mundo científico, e para a construção de uma visão desmistificada da ciência. Para Martins (2006, p.1) é preciso considerar que:

Os livros científicos didáticos enfatizam os resultados aos quais a ciência chegou – as teorias e conceitos que aceitamos, as técnicas de análises que utilizamos – mas não costumam apresentar outros aspectos da ciência. De que modo as teorias e os conceitos se desenvolvem? Como os cientistas trabalham? Quais as ideias que não aceitamos hoje em dia, mas que eram aceitas no passado? Quais as relações entre ciência, filosofia e religião? Qual a relação entre o desenvolvimento do pensamento científico e outros desenvolvimentos históricos que ocorreram na mesma época?

Para a análise dos livros didáticos foram adotados critérios de acordo com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2016), e de autores referências nesta área, como Matthews (1995), Vasconcelos e Souto (2003), Sácristan e Perez (1998) entre outros. Sendo que, a caracterização da pesquisa se deu a partir da abordagem histórica do conteúdo, uma vez que, considerada a relevância desta abordagem no processo de ensino aprendizagem, faz-se necessário que o professor possua ferramentas adequadas para bom desempenho do seu trabalho.

Segundo Ortiz e Silva (2016), a abordagem da história da ciência caracteriza-se por uma multidisciplinaridade, pois aborda várias áreas do conhecimento como história, sociologia, filosofia e antropologia. Tais fatores tem contribuído de forma significativa para a desmistificação da ciência, pois considera os processos envolvidos na produção do conhecimento científico, considerando os fatores culturais e pessoais das descobertas.

O conteúdo selecionado para essa análise foi a Lei de Mendel, dada a relevância e atualidade dos conhecimentos e pesquisas em genética, para além de sua contínua presença nos vestibulares, necessidade que os livros didáticos também devem atender.

Para Vasconcelos e Souto (2003), os livros didáticos brasileiros trabalham na perspectiva do professor, priorizando nos conteúdos suas necessidades e negligenciando as do aluno. Ao adotar conteúdos com abordagens pouco aplicáveis à realidade do estudante, conduz-se assim a um desinteresse por parte do mesmo em aprofundar leituras, condena-se o ensino a simples prática da memorização excluindo a aprendizagem significativa.

3.2 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos livros didáticos adotou-se uma identificação dos dados a partir do estudo desenvolvido por Leite (2002, *apud* Ternes, Scheid e Gullich, 2009), que observou o conteúdo a partir de duas categorias: pelo tipo de registro histórico em relação à vida do cientista austríaco Gregor Mendel e o tipo de registro em relação aos documentos históricos.

Ainda a respeito da metodologia adotada, a presente pesquisa fundamentou-se nos estudos de Baganha, Gonzalez e Boal (2011), que empregam critérios esquematizando os requisitos a serem analisados em quadros, e classificando-os em presente e ausente, para a seguir, verificar se o livro contempla todos os requisitos solicitados. Busca-se ainda, em metodologias de diferentes autores como Vasconcelos e Souto (2003), El-Hani, Roque e Rocha (2011), Martins (1990), e Ortiz (2015) aspectos relevantes à contextualização da história, como por exemplo, biografia do cientista e informações históricas em relação a descoberta.

Desta maneira, a categorização dos conteúdos se deu da seguinte forma: os livros foram classificados com letras alfabética (A), (B) e (C), a fim de organizar melhor os métodos de pesquisa, por meio dos quais foram adotados critérios de satisfatório (S), e insatisfatório (I), para os itens analisados. Nos quadros a seguir é possível visualizar os resultados das percepções obtidas com as análises referidas. No Quadro 1 pode-se ver os detalhes técnicos de cada livro analisado, no Quadro 2 está especificado o resultado da análise considerando-se a vida do biólogo austríaco Gregor Mendel, sob quatro aspectos, e no Quadro 3 pode-se acompanhar os resultados obtidos com a análise do contexto histórico sob quatro aspectos também.

Quadro 1 - Descrição técnica dos livros analisados

| Livro | Título | Autores | Editora | Ano |
|---------|-------------------|---|----------|------|
| Livro A | #Contato Biologia | Marcela Yaemi Ogo e Leandro Pereira de Godoy | Quinteto | 2016 |
| Livro B | Biologia Hoje | Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca | Ática | 2016 |
| Livro C | BIO | Sonia Lopes e Sergio Rosso | Saraiva | 2016 |

Fonte: Dados da pesquisa do autor

Quadro 2 - Análise dos livros pelo critério vida do cientista

| Biografia do cientista/ Livro | Livro A | Livro B | Livro C |
|--|---------|---------|---------|
| Biografia do Cientista | I | I | I |
| Descrição de atividades experimentais | S | S | S |
| Relato sobre formação científica do cientista/ influências sofridas. | I | I | I |
| Percursores do estudo/ outras linhas de pesquisa | I | I | I |
| Legenda: Satisfatório (S), Insatisfatório (I) | | | |

Fonte: Dados da pesquisa do autor

Quadro 3 - Análise dos livros pelo critério contexto histórico

| Contexto histórico/ Livro | Livro A | Livro B | Livro C |
|--|----------------|----------------|----------------|
| Informação histórica em relação à descoberta | I | S | S |
| Recursos visuais: Imagens/ ilustrações | S | S | I |
| Incentivo a problematização / controvérsias | I | S | S |
| Aplicabilidade / atualidade | S | I | S |
| Legenda: Satisfatório (S), Insatisfatório (I) | | | |

Fonte: Dados da pesquisa do autor

A pesquisa levou em consideração como as abordagens do contexto histórico nos livros didáticos podem corroborar ou desestimular sua utilização por parte do docente, uma vez que, se a fonte de pesquisa não oferecer dados suficientes podem comprometer a abordagem interdisciplinar do conteúdo da Biologia e da História.

Ainda foi levado em consideração como os elementos históricos contidos nos livros didáticos podem estimular os alunos a buscarem novas fontes de pesquisa, incentivando-os a desenvolverem suas próprias investigações científicas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os livros analisados iniciam o conteúdo das Leis de Mendel, fazendo uma breve descrição histórica a respeito do estudo sobre hereditariedade. Contudo, sem fazer grandes esclarecimentos em relação a biografia de Mendel, sua formação acadêmica e a real interpretação dos seus estudos, tão pouco a relevância de suas pesquisas para a comunidade científica da época. Alguns aspectos da formação acadêmica de Mendel são de extrema relevância, para que o estudante interprete corretamente como se dá a criação do pensamento científico, ao apontar a formação do cientista apenas como monge, reforça-se a imagem do cientista gênio, que ao acaso realizou sua descoberta.

Ao apresentar a contextualização histórica de forma inadequada os livros didáticos comprometem e distorcem o principal objetivo de tal metodologia, que é desconstruir uma visão elitista da ciência. Para Martins (2006) a utilização de uma “pseudo-história” da ciência, compromete a construção do conhecimento científico, das contribuições do cientista e da própria prática científica.

4.1 ANÁLISE DE DADOS: LIVRO A

O livro A apresenta histórico geral sobre a origem dos estudos sobre hereditariedade, desde Platão até Mendel, fazendo breve relato sobre a vida do cientista, colocando pontos importantes de sua biografia, como por exemplo que Mendel era botânico e estudara em uma universidade. Em seguida, passa a descrever seus métodos de pesquisa. Quanto ao método de pesquisa de Mendel, o livro aborda questões como o motivo da escolha da planta, e suas observações, de modo relativamente esclarecedor, fazendo com que se estabeleça um nexo entre a metodologia aplicada e os resultados. Em relação a influência sofrida pelo cientista, os autores citam brevemente que Mendel possuía familiaridade com a agricultura por ser filho de agricultores, sem fazer menção a seu tutor Abade Franz Cyril Napp (1792-1867), naturalista, membro de diversas sociedades científicas voltadas a agricultura (BRANDÃO e FERREIRA, 2009).

Em relação ao contexto histórico, os autores apresentam uma diversidade de teorias sobre as características hereditárias, contudo, sem aprofundar nenhuma, deixando pouco clara suas ideias. Em alguns casos mais complexos como a era do Pré-Formismo, ocorre uma abordagem mais completa, em que citam os precursores da teoria, o médico italiano Francesco Redi (1626-1697), permitindo o aprofundamento da abordagem pelo professor. As informações históricas em relação ao estudo, relatam a importância de sua descoberta e a falta de reconhecimento do cientista pela comunidade acadêmica.

O livro A contém inúmeras ilustrações dos conteúdos, como um desenho do Homúnculo (teoria do Pré-Formismo), a gravura de Mendel manipulando plantas de ervilha, e figuras de ervilhas verdes e amarelas o que auxilia na compreensão das metodologias adotadas pelo cientista. Os autores destinaram duas páginas para a problematização e abordagem sobre aplicabilidade da genética, utilizando-se de um texto de perguntas e respostas. De forma esclarecedora as questões incentivam o debate entre os alunos sobre a transmissão das características.

Observando do ponto de vista histórico, seria pertinente que o livro citasse informações a respeito da influência que Mendel sofreu, sua participação nas comunidades científicas, e que, ainda que não tenha sido completamente reconhecido, o cientista possuía grande prestígio na área acadêmica, sendo que suas pesquisas serviram de base para diversos estudos da época. Tais observações contribuiriam para a desmitificação de que, as descobertas científicas surgem do nada, estabelecendo assim um nexo, entre a formação acadêmica de Mendel e suas pesquisas.

4.2 ANÁLISE DE DADOS: LIVRO B

O Livro B inicia o conteúdo fazendo uma pequena introdução sobre o que é a genética e como podemos percebê-la na transmissão de características, em seguida, os autores fazem uma breve menção às teorias científicas que tentavam explicar como funciona a hereditariedade, como por exemplo, a Teoria da Pré-Formação, Teoria da Epigênese, Teoria da Pangênese. Sobre a biografia de Mendel o livro apresenta poucas informações, de forma bastante resumida menciona que o

cientista era um monge, que vivia em um mosteiro no qual realizava suas pesquisas, não fazendo nenhuma menção a formação do cientista, tampouco sobre influências sofridas, como o seu contato com a agricultura e com a comunidade científica da época e as informações históricas em relação a sua descoberta não foram observadas.

Os recursos visuais trazem uma figura de Mendel, além de uma tabela na qual se observa algumas características do pé de ervilha como cor da flor, tamanho, posição, e cor das ervilhas. Além disso, o livro apresenta ainda ilustrações demonstrando as metodologias utilizadas por Mendel.

A problematização pode ser observada com perguntas no cabeçalho, contudo, não apresenta incentivo a discussão em grupo. A aplicabilidade das Leis de Mendel se restringiu a alguns poucos exemplos na introdução do conteúdo.

Além de abordar mais detalhes da biografia de Mendel como sua formação acadêmica seria interessante que o livro contemplasse o contexto histórico, e as relações sociais e científicas da época, como sua participação nas sociedades de pesquisa na agricultura. A problematização poderia ser melhor desenvolvida se sugerisse uma discussão em grupo, onde os alunos pudessem realizar pesquisas sobre Mendel e a Hereditariedade, o que poderia contribuir com o processo de ensino- aprendizagem.

4.3 ANÁLISE DE DADOS: LIVRO C

O livro C inicia o conteúdo de genética abordando sua importância e o uso da biotecnologia, da Biologia molecular e da engenharia genética. Os autores iniciam fazendo um contexto histórico da descoberta dos gametas, citando estudos importantes como a descoberta dos ovários realizada pelos médicos Regnier de Graaf (1641-1673), e Van Leeuwenhoek (1632-1723). Em seguida, apresenta as teorias da Pré-Formação, Teoria da Epigênese, as Teorias da Pangênese e da Herança Ancestral, para depois dar início às Teorias de Mendel. A biografia de Mendel resume-se a um parágrafo, sem referências a sua vida pessoal e formação acadêmica, ou precursores por quem Mendel possa ter sido influenciado. A partir daí os autores já descrevem a discussão de suas descobertas e o não reconhecimento

de seus estudos por parte da comunidade científica. O livro contempla ainda a relevância dos pesquisadores: o holandês Hugo de Vries (1848-1935), e o alemão Carl Correns (1864 - 1933), que reinterpreteram os estudos de Mendel e como, só a partir de então, o pesquisador foi reconhecido e atribuída a real importância da sua contribuição científica.

O livro aborda ainda a Teoria Cromossômica da Herança, o estudo desenvolvido pelo alemão Theodor Boveri (1862-1915), e o estadunidense Walter Sutton (1877-1916). Os cientistas propuseram que, o comportamento dos cromossomos durante a meiose era comparável aos dos fatores mendelianos. Tal teoria foi corroborada em 1915 quando o cientista estadunidense Thomas Hunt Morgan (1866-1945), com estudos sobre a mosca da fruta *Drosophila melanogaster*, demonstrou por meio de observações de várias gerações de moscas, a transmissão de caracteres genético.

O capítulo sobre a herança das características inicia-se fazendo uma retomada ao capítulo anterior, e de maneira objetiva descreve as metodologias adotadas por Mendel para seus estudos. Em seguida, faz uma interessante relação entre meiose e a Primeira Lei de Mendel, onde esclarece que em 1965, antes que a meiose tivesse sido descrita, Mendel descrevera que os caracteres são determinados por um par de fatores que se separam na formação dos gametas.

Os recursos visuais são reduzidos, em comparação aos dois outros livros analisados, com caixas de texto grandes e apenas algumas pequenas figuras de ilustração, como imagens de ervilhas, fotografia de alguns cientistas citados, uma imagem do mosteiro onde Mendel viveu. Em relação ao conteúdo as imagens utilizadas são didáticas e contém legendas explicando detalhadamente os conceitos como por exemplo, uma sequência simplificada dos experimentos de Mendel. Em relação a problematização e atualidade, os autores destinaram um quadro com perguntas, sem, contudo, incentivar a discussão em grupo, ou a resolução das mesmas. O livro contempla a atualidade relatando pesquisas recentes e explicando a ocorrência da transmissão de caracteres, suas implicações e as questões éticas envolvidas.

Para uma contextualização histórica mais adequada seria interessante que o livro apresentasse mais detalhadamente a biografia de Mendel, assim como sua formação acadêmica. Ainda sobre a relevância do contexto histórico, entende-se os recursos visuais são importantes instrumentos que auxiliam o processo de ensino-

aprendizagem, desde modo entende-se que o livro deveria constar mais imagens em relação a abordagem e a vida do cientista.

Por meio dessa metodologia de análise foi possível observar que os livros didáticos apesar de conterem alguns aspectos da história da ciência deixam lacunas importantes a respeito desta abordagem em cada um dos textos. De modo que, fatos importantes para a compreensão da construção da ciência são omitidos, não levando em consideração a importância da contextualização histórica para o ensino da Biologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo analisar a importância da inserção da contextualização histórica no ensino da Biologia. Os livros didáticos são ferramentas bastante utilizadas em salas de aula, em alguns casos eles são as únicas fontes de pesquisa do professor. Levando em consideração a importância da contextualização histórica e da utilização do livro didático, é de grande relevância que os mesmos contemplem esta abordagem de maneira adequada, possibilitando assim, aos estudantes construir uma visão desmistificada da ciência.

Dentre os três livros analisados foi observado que, os autores ainda contemplam uma visão resumida dos fatos, e algumas vezes, distorcida da história. Dentre os critérios analisados, como biografia do cientista, formação científica e precursores do estudo, as abordagens se apresentaram de forma resumida, não oferecendo ao professor e ao aluno a real condição histórica da vida do cientista. Apenas em um dos livros foi apresentado a formação científica de Mendel como botânico, os demais autores limitaram-se a apresentar o cientista como monge apenas, omitindo o fato de que Mendel estava inserido em um ambiente altamente sofisticado, que o monastério era um importante centro intelectual do século XIX, e que Mendel teve como mentor o Abade Franz Cyril Napp (1792-1867), que era um importante cientista da época e o orientava em suas pesquisas (BRANDÃO e FERREIRA, 2009).

Outro fator importante trata-se do reconhecimento da descoberta de Mendel pela comunidade científica. Dois dos três livros analisados abordam o assunto ressaltando a ideia de que os estudos de Mendel foram ignorados, com frases como “não recebeu merecida atenção” e “a publicação passou despercebida pela comunidade científica da época”. Segundo Martins e Brito (1998), estudos historiográficos apontam que as pesquisas sobre hibridação foram reconhecidas e citadas em diversos livros e artigos antes de 1900, as autoras citam ainda a convivência que Mendel tinha com os cientistas e professores da época, fato que demonstra sua importante influência na comunidade científica.

Os recursos visuais são elementos importantes no livro didático, uma vez que contribui para que o aluno assimile o que está sendo exposto e a realidade. Quanto a abordagem histórica, as imagens dos três livros analisados são bastante

limitadas, um dos livros analisados contém apenas a figura de um mosteiro, com a legenda de que se trata do mosteiro onde Mendel viveu, o segundo livro apresenta uma gravura do que seria Mendel manipulando ervilhas em seu jardim, e o terceiro uma fotografia do cientista.

Levando-se em consideração os aspectos analisados a partir do tipo de registro histórico em relação à vida do cientista e o tipo de registro em relação ao contexto histórico foi possível constatar que, apesar de contemplarem alguns aspectos, o que se pode observar nos capítulos analisados dos livros didáticos, é que, ainda se reproduz informações equivocadas, ou pouco embasadas na realidade dos fatos.

Conclui-se que, tão importante quanto fazer uso da história no ensino da Biologia, é fazer isto de forma adequada, respeitando a realidade dos acontecimentos. É preciso que os livros didáticos apresentem de forma mais completa tal abordagem, e que, ainda que não haja espaço suficiente para apresentar todo o contexto histórico, sejam apresentadas alternativas de pesquisa, para que o professor e o aluno possam aprofundar seus conhecimentos acerca da construção da ciência.

REFERÊNCIAS

BAGANHA, E. D. GONZALES F.C. E. BOAL, G. Danielle. **O livro didático de Biologia**: A escolha de um recurso adequado à prática pedagógica. 2011. Disponível em <http://www.uel.br/ccb/Biologiageral/eventos/erebio/painel/T53.pdf>. Acesso em 14 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, DF.2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br.mec.gov.br>. Acesso em 24/abr/2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em 23 abr. 2018.

BRANDÃO, O. G. FERREIRA, B. M. Louise. **O Ensino de Genética no Nível Médio**: A Importância da Contextualização Histórica dos Experimentos de Mendel Para o Raciocínio Sobre os Mecanismos da Hereditariedade. Disponível em <http://www.abfhib.org/FHB/edicoes.html>. Acesso em 23/nov/2018.

CALDEIRA, M. A. org. **Ensino de ciências e matemática, II**: temas sobre a formação de conceitos, São Paulo, n, p.287, 2009. Disponível em <http://books.scielo.org/scielo.org.br>. Acesso em 20/abr/2018.

CARNEIRO, M. H. S; GASTAL, M. L. **História e Filosofia das Ciências no Ensino da Biologia**, Brasília, n.1, p.33-39, 2009. Disponível em www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/03.pdf. Acesso em 20/abr/2018.

El-Hani, C. N. **Notas sobre o ensino de história e filosofia das ciências na educação científica de nível superior**. In: Silva, C. C. (Org.). História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: Da Teoria à Sala de Aula. Ed. Livraria da Física. São Paulo, SP. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/edur/v27n1/v27n1a10.pdf>. Acesso em 18/out/2018.

_____. **ROQUE, N. ROCHA, P. L. B.** Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio: resultados do PNLEM/2007. **Educação em revista**, vol.27, n.1, pp.211-240 Belo Horizonte, 2011.

FREIRE P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. Ed. Paz e Terra. 25 ed. 1996. São Paulo- SP.

KLAUSEN, L. S. **Aprendizagem Significativa: Um Desafio**. In: IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação. Curitiba, 2003. Disponível em http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25702_12706.pdf. Acesso: 28/jun/2018.

LINHARES, S. GEWANDSZNAJDER, F. PACCA, E. **Biologia hoje**. 3ed. p.10-43. São Paulo: Ática, 2016.

LOPES, S. ROSSO, S. **Bio**. 3ed. p.112-150. São Paulo: Saraiva, 2016.

LUDKE, M. ANDRÉ, M. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986..Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4091392/mod_resource/content/1/Lud_And_cap3.pdf . Acesso: 23 out. 2018.

MATTHEWS, R. M. História, filosofia e ensino de ciências: A tendência atual de reaproximação. **Caderno catarinense de ensino de física**, Florianópolis, v.12, n.3, p. 164- 214.1995. Disponível em <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=cbef&cod= historiafilosofiaeensino>. Acesso 23/out/2018.

MARTINS, R. A. **Introdução: a história das ciências e seus usos na educação**. Em: Cibelle Celvestino Silva. (Org.) Estudos da história e filosofia das ciências: subsídios para a aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, v., P. xxi-xxxii.

_____. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Boletim da sociedade brasileira de história da ciência**, v.9, p. 3-5.1990.

MARTINS, L. A. C. **A história da ciência e o ensino da Biologia**. Revista Ciência e Ensino. 1998. Disponível em http://www.educadoresdiaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2013/ciencias_artigos/historia_ciencia.pdf. Acesso em 20 abr 2018.

_____. BRITO, A.P.O.P.M. A história da ciência e o ensino da genética e evolução no nível médio: um estudo de caso. In: SILVA, C.C. **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo. Ed. e livraria de física, 2006.

ORTIZ, E. **História da ciência no ensino de Biologia**: virtudes e dificuldades da contextualização histórica do episódio da dupla hélice de DNA. 134f. Dissertação (mestrado em ensino de ciências e matemática) - Universidade Estadual de Londrina. 2015.

_____. SILVA, R. M. **O uso de abordagens da História da Ciências no Ensino de Biologia**: Uma Proposta para Trabalhar a Participação da Cientista Rosalind Franklin na Construção do Modelo da Dupla Hélice do DNA. *Investigações em Ensino de Ciências – V21 (1)*, 2016.

MONASTA, Attilio. GRAMSCI, **Antonio Gramsci**; tradução: NOSSELA Paolo. – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. 154 p.: il. – Coleção Educadores.

OGO, Y. M. GODOY, P. M. **#Contato Biologia**. 1ed. p. 12-67. São Paulo: Quinteto. 2016

PEREZ, G. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Disponível em 25nov.2018.

SACRISTÁN J. G. PÉREZ A.I.G. **Compreender e transformar o ensino**. 4ed.p. 271-293. São Paulo: Artmed, 1998.

SILVA, B. V. C. História e filosofia da ciência como subsídio para elaborar estratégias didáticas em sala de aula: um relato de experiência em sala de aula. **Ciência & Ideias**. v. 3. n. 2. 2012.

TERNES, A. P. L.; SCHEID, N. M. J.; GÜLLICH, R. I. C. **A história da ciência em livros didáticos de ciências do ensino fundamental**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. Atas. Florianópolis, ABRAPEC, 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec>. Acesso em: 2/set/2018.

VASCONCELOS, S.D. SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental: Proposta de critérios para análise de conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.