

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**DANDARA FIDÉLIS ESCOTO**

**EVOLUÇÃO BIOLÓGICA COMO EIXO INTEGRADOR DAS CIÊNCIAS DA  
NATUREZA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Uruguaiiana  
2024**

**DANDARA FIDÉLIS ESCOTO**

**EVOLUÇÃO BIOLÓGICA COMO EIXO INTEGRADOR DAS CIÊNCIAS DA  
NATUREZA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Pampa, como requisito para obtenção do Título de Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Orientador: Vanderlei Folmer  
Coorientadora: Raquel Ruppenthal

**Uruguaiiana  
2024**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

E74845e Escoto, Dandara Fidélis

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA COMO EIXO INTEGRADOR DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO FUNDAMENTAL / Dandara Fidélis Escoto.

87 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Pampa, DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE, 2024.

"Orientação: Vanderlei Folmer".

1. evolução biológica. 2. ensino fundamental. 3. ensino de ciências . I. Título.

**DANDARA FIDÉLIS ESCOTO**

**EVOLUÇÃO BIOLÓGICA COMO EIXO INTEGRADOR DAS CIÊNCIAS DA  
NATUREZA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Pampa, como requisito para obtenção do Título de Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Orientador: Vanderlei Folmer  
Coorientadora: Raquel Ruppenthal

Tese de doutorado defendido e aprovado em: 12 de julho de 2024.  
Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Vanderlei Folmer  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Robson Luiz Puntel  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr<sup>a</sup> Andréia Caroline Fernandes Salgueiro  
UENP

---

Prof. Dra. Magali Inês Pessini  
IFSC

---

Prof. Dr<sup>a</sup> Kellen Mariane Athaide Rocha  
UNIPAMPA

Dedico este trabalho ao meu filho César Canuto, que mudou a minha vida e me deu a força para chegar até aqui. Eu te amo infinitamente.

## AGRADECIMENTO

Primeiramente gostaria de agradecer ao meu grande pai Oxalá e a todos os meus guias e mentores espirituais por me permitirem chegar até aqui, e principalmente por me darem as condições e equilíbrio para esse momento.

Ao meu marido, companheiro e melhor amigo Alisson, por muitas vezes acreditar em mim mais do que eu mesma e por todo amor e suporte que me dá. A minha família, em especial a minha mãe Nora e minha avó Catarina por terem formado a mulher que eu me orgulho de ser hoje.

Ao meu orientador Vanderlei por ter me “resgatado” para a vida acadêmica e me trazer para a realidade muitas vezes. Os puxões de orelha e todo o cuidado que tu tens comigo desde 2010 tornam a tua importância ainda maior na minha vida pessoal e acadêmica. Obrigada por tudo!

A professora Raquel Ruppenthal, que nos auxiliou durante esse processo sempre com um olhar atento e cuidadoso as nossas produções enquanto coorientadora. A professora Carla Spohr por ter me apresentado ao longo da pós graduação as teorias da aprendizagem significativa e as UEPS.

Aos colegas do PPGECl do grupo de pesquisa GENSQ por todas as experiências vivenciadas nesse período de doutorado.

E por fim, e não menos importante ao professor Robson e as professoras Andréia, Magali e Kellen por aceitarem nosso convite para contribuir com nossa pesquisa.

Gratidão hoje e sempre!

*“Quando a mulher negra se  
movimenta, toda a estrutura da sociedade se movimenta com ela”*  
Ângela Davis

## RESUMO

Um capítulo importante da história da ciência foi escrito por Charles Darwin com a publicação de sua grande obra “Origem das espécies”. O conceito de evolução proposto por Darwin, a mais de cento e cinquenta anos, é fundamental para a construção da biologia atualmente. Pois, a partir dela é possível compreender diversos processos naturais e amplia o conhecimento de seres vivos extintos e atuais. Além disso, outra possibilidade a partir da teoria darwiniana é a de analisar e identificar os passos do processo de produção científica. O ensino de ciências da natureza na educação básica nem sempre desperta o interesse dos alunos, muitas vezes porque o mesmo é desenvolvido na perspectiva da memorização e reprodução de conceitos. Ainda, muitos teóricos evidenciam que o ensino de evolução deva ser o eixo articulador no ensino das ciências da vida, haja vista sua capacidade integradora e centralizadora dos conhecimentos produzidos e novas áreas do conhecimento que surgem a partir dela. No ensino fundamental é o primeiro momento em que os/as alunos/as tem contato com a área de ciências da natureza com o desenvolvimento de habilidades e competências específicas. Considerando o exposto, o objetivo geral deste trabalho foi investigar se o ensino de evolução biológica é desenvolvido como eixo central no ensino fundamental. Para investigar esse processo, desenvolvemos três etapas de coletas de dados. Nossa pesquisa se caracteriza como quantitativa do tipo exploratória caracterizada como um estudo de caso. Como ferramentas de análise utilizamos a análise documental, o levantamento das publicações realizadas nos últimos cinco anos sobre o tema, as concepções de professores dos anos finais do ensino fundamental. Como estratégia para captar as concepções dos professores foi ofertado um curso de formação continuada e posteriormente analisados questionários para identificar se houve mudança na concepção dos participantes da pesquisa. A partir de nossos resultados foi possível identificar que existem tensões ideológicas que permeiam o ensino de evolução biológica na educação básica que desfavorecem o desenvolvimento da mesma como eixo central no ensino e que para superar essas tensões e desenvolver nas escolas o conhecimento científico e a alfabetização científica é preciso investir na formação de professores.

**Palavras-chave:** Evolução Biológica, Ensino Fundamental, Abordagem Integrativa.

## ABSTRACT

Charles Darwin's concept of evolution, proposed over a hundred and fifty years ago, is fundamental to modern biology. It allows us to understand various natural processes and expand our knowledge of both extinct and current living organisms. Additionally, Darwin's theory enables us to analyze and identify the steps in the scientific production process. However, teaching evolution in basic education doesn't always capture students' interest, often due to a focus on memorization and concept reproduction. Many theorists argue that evolution education should be the central axis in life sciences, given its integrative capacity and its role in emerging areas of knowledge. In elementary education, students first encounter natural sciences, developing specific skills and competencies. With this context in mind, our research aimed to investigate whether biological evolution is taught as a central theme in elementary education. We collected data through three stages: document analysis, a survey of publications on the topic from the last five years, and interviews with teachers. Our study combines quantitative and qualitative approaches, characterized as an exploratory case study. The results revealed ideological tensions surrounding the teaching of biological evolution in basic education, hindering its development as a central theme. To overcome these tensions and promote scientific literacy in schools, investing in teacher training is crucial

**Keywords:** Biological Evolution, Elementary Education, Integrative Approach.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organograma do Desenvolvimento do Curso de Formação .....	11
Figura 2 – Formação Inicial Dos Sujeitos Participantes da Pesquisa.....	20
Figura 3 – Demonstração do Tempo de Atuação no Ensino fundamental dos Participantes do Curso .....	37

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

LDB – Lei de Diretrizes e Bases para a Educação

MATE - Measurement of Acceptance of the Theory of Evolution

MEC – Ministério da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

AC – Alfabetização Científica

UEPS – Unidades de Aprendizagem Potencialmente Significativas

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1. Trajetória e Motivação da Pesquisadora .....	15
1.2. Problema de Pesquisa .....	17
1.3 Justificativa .....	17
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
2.1. Objetivo Geral.....	18
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
3.1. O Ensino de Ciências no Brasil.....	19
3.2. Ensino de Evolução Biológica.....	22
3.3. Alfabetização Científica .....	26
3.4. Aprendizagem Significativa .....	27
3.5. Formação de Professores Para o Ensino de Ciências da Natureza .....	30
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>33</b>
4.1. Caracterização da Pesquisa.....	33
4.2. Coleta de Dados .....	34
4.3. Organização e Análise dos Dados .....	38
4.4. Aspectos Éticos .....	39
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
5.1. Artigo 1 - Evolução biológica no ensino fundamental: uma análise comparativa entre os parâmetros curriculares nacionais e a Base Nacional Comum Curricular .....	41
5.2. Manuscrito 1 - O Ensino De Evolução Biológica No Ensino Fundamental: Uma Revisão Sistemática De Literatura .....	56
5.3. Manuscrito 2 – Desenvolvimento profissional docente acerca do ensino de biologia evolutiva no ensino fundamental: um estudo de caso .....	67

<b>6. DISCUSSÃO GERAL.....</b>	<b>80</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS .....</b>	<b>83</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>85</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios a humanidade busca explicações para entender o mundo e a realidade. Observando a história, as respostas mais antigas encontram-se vinculadas a religiões e culturas antigas, nas quais mitos e conhecimentos naturais se fundiam numa interpretação única da realidade. Com o advento da ciência moderna no século XVII (ANDERY, 2000), começou-se a investigar tais respostas sob uma nova perspectiva, fazendo uso de procedimentos e paradigmas que ficaram conhecidos como método científico. Essa revolução nos paradigmas fez com que fosse construído um novo pensamento, o pensamento científico, que além de ter construído uma nova área do conhecimento humano ao mesmo tempo problematizou o antigo papel das concepções religiosas.

Grandes descobertas científicas desde Galileu e Newton têm modificado a forma como compreendemos o mundo em que estamos imersos e seus fenômenos naturais. Porém, muitos cientistas até hoje buscam encontrar respostas para a origem da vida como conhecemos e de que maneira os seres vivos adquiriram os hábitos que possuem hoje. Pensar sobre a origem da vida e como ela evoluiu sempre são assuntos conflituosos pois envolvem crenças e concepções pessoais (TEIXEIRA E ANDRADE, 2014).

Um capítulo importante dessa história foi escrito por Charles Darwin com a publicação de sua grande obra “Origem das espécies”. O naturalista Darwin defende a ideia da evolução dos seres vivos por meio de modificações graduais e extinções ao longo de milhões de anos, por meio do processo de seleção natural. Tal teoria causou grande impacto no meio científico e forte reação por parte de membros de diferentes religiões, por ir de encontro às crenças criacionistas, em especial a cristã, para a qual, segundo o Gênesis, Deus criou o universo e todos os seres vivos tais como eles são hoje, bem como o ser humano a sua imagem e semelhança (MAYR,2009).

O conceito de evolução proposto por Darwin, a mais de cento e cinquenta anos, é fundamental para a construção da biologia atualmente. Pois, a partir dela é possível compreender diversos processos naturais e amplia o conhecimento de seres vivos extintos e atuais. Além disso, outra possibilidade a partir da teoria darwiniana é a de analisar e identificar os passos do processo

de produção científica. A forma como Darwin descrevia suas observações e como construía suas percepções favorecem a compreensão da ciência como uma produção humana e que está em constante (re)construção.

O ensino de ciências da natureza na educação básica nem sempre desperta o interesse dos alunos, muitas vezes porque o mesmo é desenvolvido na perspectiva da memorização e reprodução de conceitos (GUIMARÃES, 2009). Nesse sentido, os objetivos da educação em Ciências da Natureza precisam ultrapassar a ideia de transmissão de conhecimento. Os conhecimentos devem ser desenvolvidos desde um nível de reconhecimento de fenômenos e processos científicos que ocorrem em situações vivenciadas pelos alunos até o um nível de tomada de decisões, no campo de atuação da ciência e da tecnologia, que envolvam interesses de diferentes grupos sociais e reflexões sobre possíveis consequências (BRASIL, 1998).

Nos anos finais do ensino fundamental é o primeiro momento em que os/as alunos/as têm contato com a área de ciências da natureza com o desenvolvimento de habilidades e competências específicas (BRASIL, 1998). Em geral, a idade dos estudantes varia entre 11 e 16 anos nesta fase da escolarização, ou seja, dentro do período da adolescência. Para Vigotski, o adolescente é, antes de tudo, um ser pensante. Ele defende a ideia de que as mudanças intelectuais são muito profundas e que tais mudanças influenciam toda estrutura psicológica do indivíduo. No entanto, essa transformação se apresenta tanto ao nível do conteúdo quanto à forma do pensamento (MOURA, 2016).

Vigotski (2009) elucida que o início do pensamento por conceitos coincide com a puberdade. Assim, é após os doze anos de idade que se inicia uma nova estrutura intelectual, pela qual o jovem começa a estruturar seu raciocínio por meio de conceitos científicos. A formação dos conceitos científicos não representa somente a assimilação do conceito, mas sim a reelaboração do que era antes um pseudoconceito, até atingir operações mais complexas, as quais dão origem aos conceitos verdadeiros.

### **1.1. Trajetória e Motivação da Pesquisadora**

Me chamo Dandara Fidélis Escoto e sou professora da rede pública municipal na cidade de Uruguaiana – RS. Sou oriunda da escola pública desde a pré-escola até o final do ciclo da educação básica, no curso de graduação

ingressei no primeiro Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM 2009) que concedia acesso às Universidades, onde ingressei pelo sistema de cotas raciais. A minha caminhada acadêmica se iniciou no ano de 2010 no curso de Ciências da Natureza – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – *Campus* Uruguaiana. Durante a minha trajetória na graduação vivenciamos diversos momentos voltados ao desenvolvimento das componentes curriculares de cunho pedagógico e específico, mesmo que estas nem sempre estivessem relacionadas, mas o meu interesse pessoal sempre foi pelas disciplinas da área da química e da bioquímica.

Por consequência dessa afinidade, no mestrado acabei indo para a área da bioquímica, onde estudei especificamente o efeito da remediação ambiental realizada por plantas de herbicidas utilizados no cultivo de arroz, tradicional cultura na região da Fronteira Oeste. Com os estudos no mestrado, acabei me interessando profundamente pela capacidade de adaptação que as plantas e também como as diferentes espécies possuem características adquiridas que possibilitam sua sobrevivência e reprodução. Somente neste momento consegui perceber que meu real interesse eram os aspectos evolutivos que diferenciam os seres vivos.

Concomitantemente ao ingresso no curso de mestrado eu fui selecionada e admitida no concurso público da rede municipal de ensino de Uruguaiana para regente de classe na área de ciências. Quando então fui designada para a escola Moacyr Ramos Martins, localizada na comunidade União das Vilas. A União das Vilas é uma comunidade que fica na periferia do município de Uruguaiana, considerada uma área de extrema vulnerabilidade social e geograficamente distante do centro da cidade o que faz com que essa comunidade tenha características peculiares e uma cultura bem particular com relação a visão de mundo e comportamento de seus moradores. Imersa nesse contexto, percebi uma professora jovem e recém formada buscando ensinar ciências para crianças e adolescentes que apresentavam necessidades básicas acentuadas e anteriores ao aprender ciências na sala de aula. Surgiu assim o primeiro questionamento que norteou a construção deste trabalho: “O que ensinar e como ensinar ciências nesse contexto social?”

Ainda, por ter aprofundado meus estudos acadêmicos na área da evolução biológica, compreendi que não havia possibilidade de ensinar

ciências senão à luz da evolução como eixo integrador e norteador das ciências da vida. Assim, surge o segundo questionamento: “Como ensinar origem e evolução da vida em contexto de vulnerabilidade social?”

## **1.2. Problema de Pesquisa**

Partindo do exposto, foi formulado nosso principal problema de pesquisa para nortear o desenvolvimento deste trabalho:

*No ensino fundamental a evolução biológica é desenvolvida como eixo central no ensino de ciências da natureza?*

Essa pergunta surge a partir da hipótese de que esse ensino não seja desenvolvido efetivamente de forma integradora e contextualizada na educação básica como sugere a literatura (Tidon e Vieira, 2009; Araújo e Vieira, 2017; Araújo, 2021). Além de investigar narrativas e práticas pedagógicas dos educadores e educadoras atuantes, também alicerçamos esta pesquisa nos documentos normativos e orientadores da educação básica, bem como o levantamento da produção científica recente sobre o tema. Para que possamos verificar se o ensino de evolução da vida na terra vem sendo desenvolvido como um eixo integrador do ensino de ciências da natureza.

## **1.3 Justificativa**

De acordo com o que afirmam os autores El-Hani e Videira (2005) afirmam que a “vida” não era um problema para a Ciência até o fim do século XVIII. As Ciências Biológicas que compunham as tradições da Medicina e da História Natural estudavam os seres vivos de forma fragmentada, os descreviam – em seus aspectos morfológicos e sistêmicos – e os classificavam. Eram principalmente a Botânica, a Zoologia, a Anatomia e a Fisiologia, que não estabeleciam claras relações entre os conhecimentos resultantes de suas pesquisas.

Segundo Meyer (2005), foram dois evolucionistas, Jean Baptiste Lamarck (1744-1829) e Gottfried Treviranus (1776-1837), que utilizaram pela primeira vez o termo Biologia, indicando a possibilidade do estudo dos seres vivos de forma conjunta, a partir da ideia das relações de parentesco entre plantas e animais. A Evolução Biológica é hoje um conceito estruturante para todas as Ciências Biológicas, e muitos são os autores, como Gould (1982; 1997), Mayr (1998), Meyer e El-Hani (2005), Tidon e Veira (2009) e Araújo

(2017; 2019) que defendem essa posição de destaque, de elemento indispensável para a compreensão apropriada da grande maioria dos conceitos e das teorias encontrados nessas ciências.

Para Futuyma (2002), a Biologia Evolutiva tem muito a contribuir para o desenvolvimento da sociedade e da ciência. Entretanto, esse autor enfatiza que, apesar da centralidade da biologia evolutiva em relação às demais ciências da vida, ela ainda não representa, nos currículos educacionais, uma prioridade à altura de sua relevância intelectual e de seu potencial para contribuir para com as necessidades da sociedade.

Como evidenciado por Tidon (2009) é necessária uma mudança nas propostas pedagógicas para o ensino de evolução biológica em todos os níveis de ensino, sobretudo no ensino fundamental. A evolução é o eixo central da biologia (Araújo,2017) e somente a partir dela que poderemos ter uma maior compreensão da história natural do nosso planeta e dos seres vivos, além de que essa compreensão auxilia na promoção da alfabetização científica e tecnológica dos sujeitos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Investigar se o ensino de evolução biológica é desenvolvido como eixo central no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental.

### **2.1 Objetivos Específicos**

- Investigar como o tema “Evolução da Vida” se apresenta no PCN e na BNCC para os anos finais do ensino fundamental e estabelecer um comparativo entre os dois documentos
- Investigar artigos científicos publicados nos últimos cinco anos que tinham como objetivo descrever recursos ou experiências didáticas relacionadas ao ensino de evolução biológica para o ensino fundamental.
- Promover um curso de formação continuada com a temática evolução biológica para professores em atuação e licenciandos na área das ciências da natureza.

- Analisar as concepções prévias e posteriores de professores participantes do curso de formação sobre a teoria da evolução das espécies.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. O Ensino de Ciências no Brasil**

Após o período da Segunda Guerra Mundial e todo processo de surgimento da industrialização pela qual passava o mundo, emergiu a necessidade de as pessoas conhecerem e dominarem os conceitos ligados à ciência. No fim da década de 40 e na década de 50 surgiram em diversos países iniciativas curriculares pautadas em ensinar as ciências naturais e exatas nas escolas, principalmente para esclarecer verdades científicas e ensinar um modo científico de pensar e agir (Frota-Pessoa, 1987).

No Brasil, até a construção da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1961, existia um programa oficial que era normatizado pelo Ministério da Educação (MEC). Com a chegada da LDBN de 1961 esse poder foi descentralizado do comando do ministério, porém com o golpe militar em 1964 foi implementado no país protocolos oriundos dos convênios com United States Agency for International Development (USAID), que de acordo com Mendonça *et.al.* (2010) alguns destes permaneceram vigentes até 1971.

A USAID preconizava que o governo brasileiro atuasse sobre escolas, conteúdos e métodos de ensino, no sentido de oferecer aos estudantes uma formação científica mais eficaz, tendo em vista o desenvolvimento do país segundo os interesses do governo estadunidense. Nessa perspectiva se queria que o ensino de ciências fosse mais atualizado e eficiente, mas o seu impacto foi baixo devido a muita resistência dos professores que alegavam não possuir formação e nem condições estruturais de desenvolver esses métodos de ensino nas escolas brasileiras, sobretudo nos aspectos experimentais.

Esse ensino passou a ter como objetivo levar os estudantes à aquisição de conhecimentos científicos atualizados e representativos do desenvolvimento científico e tecnológico e vivenciar os processos de investigação científica. As equipes técnico-pedagógicas, ligadas às secretarias de educação e as instituições responsáveis pela formação de docentes

passaram a atualizar os conteúdos para o ensino de ciências, a elaborar subsídios didáticos e a oferecer cursos de capacitação aos professores.

Criada em 1967, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), sediada na Universidade de São Paulo, produzia guias didáticos e de laboratório, kits para a realização de experimentos com o uso de materiais de baixo custo e oferecia atividades de treinamento aos professores (KRASILCHIK, 1998). Essas iniciativas foram desenvolvidas de forma paralela. As propostas oficiais do MEC tinham como objetivo instigar os estudantes e desenvolver o conhecimento do método científico. Nesse período existiram muitas iniciativas curriculares para a substituição de métodos expositivos por métodos ativos e que preconizavam o uso de laboratórios como ferramenta para oferecer um ensino de qualidade. Apesar dos esforços, o ensino de ciências na década de 60 continuou marcado pela aquisição de conhecimentos científicos fragmentados e focalizados nos produtos da atividade científica, contribuindo para uma visão neutra da ciência.

A década de 70 foi marcada pela continuidade de uma construção de concepção de ciência empirista, que tinha na experimentação e no método científico formas de consolidar uma ciência salvacionista, a partir de observações seguras, objetividade e neutralidade dos cientistas. As práticas pedagógicas eram voltadas para a vivência e memorização dos diferentes passos de uma pesquisa científica, os estudantes seriam capazes de realizar suas próprias investigações (FROTA PESSOA *et.al.*, 1987). O direcionamento conferido ao ensino de ciências previa a iniciação científica em um primeiro momento, a compreensão da ciência como extensão e a educação científica como um objetivo terminal (HENNIG, 1994). Já no final dos anos 70, haviam muitos movimentos que exigiam a redemocratização do país que nesse momento vivia forte recessão econômica, isso impactou no ensino de ciências que passou a ter um caráter mais objetivo e voltado para auxiliar no desenvolvimento do país. Nesse momento existia uma grande distância entre as recomendações e objetivos da ciência escolar do que a realidade propriamente dita, essa distância estava amparada principalmente em dois eixos: na formação de professores – que passou a ser problematizada somente no fim dos anos 60 – e na estrutura física das escolas.

No início dos anos 1980, a educação passou a ser entendida como uma prática social em íntima conexão com os sistemas político-econômicos. Desse modo, numa perspectiva crítica, o ensino de ciências poderia contribuir para a manutenção da situação vigente no país ou para a transformação da sociedade brasileira (MENDONÇA, 2009). Começava a emergir em todo o mundo, movimentos que lutavam e ainda lutam por uma sociedade com mais igualdade e equidade de condições e oportunidades. Esses movimentos, dentro da própria educação, exigiram e ainda exigem uma mudança de postura no ensino de ciências para romper com a suposta neutralidade da ciência, assumindo então o papel de que a ciência não era essencialmente objetiva e que as suas ações e explicações tinham grande influência de ideologias, valores e crenças.

Concomitantemente, nos anos 80 começou-se a repensar a formação docente, que até então tem um perfil altamente especialista e não dialogava, o necessário, com os conhecimentos pedagógicos. Surgiram nessa época severas críticas aos currículos dos cursos de formação docente que somente valorizavam a aquisição de conhecimentos científicos próprios para posterior aplicação na educação básica e não tinham compromisso com a reconstrução da escola pública (SHÖN, 1992).

Nos anos 90 ocorreram diversas mudanças no campo do ensino de ciências, principalmente pela homologação da LDBEN nº 9394/96, essas mudanças perpassam pela escola básica e também pela formação de professores. A partir do final dos anos 90, a educação científica e tecnológica passou a ser evidenciada como uma atividade estratégica para o desenvolvimento do país, sendo esta ideia compartilhada pela classe política, por cientistas e educadores (FOUREZ, 1997). Diversas estratégias surgiram para a ampliação dessa educação científica na educação básica e no ensino superior.

Já nos anos 2020, houve uma compreensão mais ampliada dessa necessidade, considerando que a responsabilidade ambiental e do desenvolvimento tecnológico somente poderia ser consolidado através de um ensino de ciências eficiente no ambiente escolar para que fosse de acesso de todos os cidadãos. Dessa maneira, foram organizadas estratégias pedagógicas além de programas governamentais que incentivavam a formação de

professores e também a inserção de alunos da educação básica em atividades de iniciação científica (VEIGA 2002).

A partir, desde a década de 2010, até o momento atual passamos a conviver com diversos ataques ideológicos ao ensino de ciências nas escolas e também à produção científica mundial. Esses ataques se devem a uma onda neoliberal que tomou conta do cenário político nacional, polarizando as opiniões e posicionamentos da população a partir do senso comum, baseados principalmente em notícias falsas espalhadas pelas redes sociais denominadas “*FakeNews*”. Essa crescente onda Borda (2019) chama de “Restauração Conservadora”, esse conceito foi elaborado pelo sociólogo Michel Appel em 2009 e trata da ideia de um controle conservador e liberal que tenta se inserir nos espaços escolares através do currículo escolar. Borda (2019) elucida que um desses mecanismos de controle pode ser percebido a partir da inserção da Base Nacional Comum Curricular que já está vigorando em todas as escolas do país.

### **3.2. Ensino de Evolução Biológica**

A teoria da evolução é o núcleo da biologia histórica e consequentemente das ciências que estudam a vida em seus mais diversos aspectos. A ideia de que todos os organismos do planeta (incluindo as espécies extintas e o ser humano) compartilham um ancestral comum em algum nível hierárquico e que, portanto, estão historicamente conectados, teve um impacto profundo no desenvolvimento da biologia a partir do século XIX (Calor e Santos, 2006). Neste contexto, é inegável a importância do trabalho desenvolvido por Alfred Wallace e Charles Darwin em “Origem das Espécies” em 1859 e outros artigos científicos produzidos por ambos no ano de 1858 que auxiliam a construção da teoria que dá o Norte para as concepções que possuímos hoje. A complexificação da teoria e consequentemente a consolidação da sua importância foi aprofundada na primeira metade do século XX com a contribuição de áreas das ciências biológicas que emergem nesse período como a genética, a paleontologia e a história natural.

Devido a sua importância histórica, o ensino da evolução biológica é assumido como eixo central para os conceitos de vida e diferenciação dos seres vivos. Dessa forma, diversos autores (MEYER e EL-HANI, 2005; TIDON e VIEIRA, 2009; OLIVEIRA e BIZZO, 2015; ARAÚJO, 2017; BORDA, 2019;

MACIEL e MELLO, 2020) consideram que esse seja também o eixo central dentro do ensino de ciências biológicas e ciências da natureza. Haja vista a sua capacidade de integrar e alinhar os estudos desenvolvidos por diversas áreas da biologia e até mesmo da química e da física. Se olharmos para os fenômenos naturais e as construções dos conceitos científicos ao longo da história natural, inegavelmente perceberemos a importância dos conhecimentos evolutivos.

Apesar de sua relevância e seu caráter integrador de diferentes áreas, é um dos conhecimentos que promove grandes conflitos e, por ser negligenciado, leva a uma defasagem na formação científica dos estudantes de educação básica (PEGORARO, 2016). De acordo com os estudos de Tidon e Vieira (2019) os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) propõem, ainda que de forma genérica, o ensino da ecologia nos anos iniciais do ensino fundamental, mas trazem também uma proposta de aspectos importantes que podem ser trabalhados tanto nos anos finais quanto nos anos iniciais, inclusive trazem um quadro dos conhecimentos que podem ser desenvolvidos de acordo com a idade dos estudantes que adaptamos abaixo:

**Quadro 1-** Material adaptado do trabalho de Tidon e Vieira 2009.

<b>Faixa etária</b>	<b>Conhecimentos</b>
<b>6 aos 10 anos</b>	Deve-se focalizar fatos e ideias básicas de evolução, que mais tarde podem ser incorporados em visões do mundo mais amplas. Os alunos devem compreender que os seres vivos se reproduzem; que seus descendentes são semelhantes aos pais, mas não exatamente como eles; que os indivíduos crescem antes de se reproduzir; que existem vários níveis de ajustamento entre indivíduos, espécies, e meio ambiente; e que a Terra tem mais de quatro bilhões de anos de idade, ao longo dos quais o planeta e a biodiversidade vem sofrendo mudanças.
<b>11 aos 14 anos</b>	As ideias anteriores contribuem para a compreensão da competição entre indivíduos e espécies; da consequência do fato de nem todos os indivíduos sobrevivem e se

	reproduzem; da limitação imposta por fatores ambientais (tais como disponibilidade de alimento, água, predadores e clima) ao número de descendentes que sobrevivem; da variabilidade entre indivíduos que conduz à sobrevivência diferencial em um ambiente particular; das adaptações a diferentes tipos de ambientes; do impacto de mudanças ambientais na estabilidade das espécies; da variação genética que resulta da reprodução sexual e mutações; e da forma não aleatória pela qual a seleção natural atua nas populações.
--	---

Considerando o exposto, é inegável a necessidade de que o ensino da biologia evolutiva seja desenvolvido de forma concisa na educação básica e superior. Sobretudo porque seu desenvolvimento superficial ou distante de uma visão crítica do conhecimento, pode levar a interpretação errônea e distorcida dos conceitos aplicados à cultura e a sociedade. Conforme descrito por Araújo (2017) se faz necessário que esses conhecimentos sejam desenvolvidos com um olhar crítico e histórico, uma vez que o conhecimento biológico legitimou práticas de discriminação social. Gênero e sexualidade, determinismo genético e diferenças étnico-raciais são algumas delas, apenas para citar as mais conhecidas.

A compreensão do conhecimento científico desarticulada da reflexão ética e política pode ter consequências desastrosas, como a história da ciência nos mostrou em numerosos casos. Sendo uma instituição social, a escola reproduz hierarquias e violências em seu âmbito (MISKOLCI e LEITE JR, 2014), o que requer o oferecimento de um ensino crítico aos alunos, possibilitando-lhes reflexões e a busca de transformação dessa situação.

Ainda, o campo das ciências e da biologia constantemente é cenário de disputas ideológicas e de relações de poder, como evidência Borda et al. (2019). Devido ao potencial de construção de conhecimento emancipatório, autônomo e questionador que o letramento científico possibilita através de questões sócio científicas, tornando a área do conhecimento ameaçadora à manutenção do poder.

Com a evolução biológica não é diferente. Maciel e Mello (2020) dizem que o criacionismo e a evolução biológica são duas abordagens distintas e controversas sobre a origem e diversificação das espécies na natureza. Se, por um lado, a primeira possui como objetivo explicar a origem das diversas formas de vida baseada na ação de uma entidade sobrenatural, a segunda busca demonstrar que a origem, a diversificação e a persistência das espécies ocorrem por meio de processos e mecanismos naturais. Tais modelos explicativos são considerados opostos, e, por isso, são vistos como assuntos polêmicos quando tratados em conjunto: muitos veem essas abordagens como sendo completamente rivais, não podendo ser complementares em nenhum momento (TEIXEIRA, 2015).

Em diferentes países do mundo, como por exemplo nos Estados Unidos, existem movimentos históricos conservadores que se colocam contra o ensino de evolução e a favor da ênfase ao criacionismo como conteúdo escolar obrigatório (Tidon, 2009). O Brasil apesar de viver uma forte onda conservadora que está ligada ao protestantismo, não vivemos em um país que tenha enraizado em sua origem uma vertente criacionista tão sólida. O conceito de “restauração conservadora” originalmente do americano Michel Apple, é elucidada por Borda e colaboradores (2019) na perspectiva da educação brasileira, onde um dos principais alvos é o ensino de evolução da vida.

A crescente influência do protestantismo conservador na educação brasileira também desafia, impacta e interpela professores de Ciências e Biologia que enfrentam em suas salas de aula interpretações criacionistas - comumente doutrinárias e fundamentalistas - oriundas do literalismo bíblico protestante sobre a origem da vida e das espécies, divergentes das explicações evolutivas (DORVILLÉ e SELLES, 2016; SELLES, DORVILLÉ e PONTUAL, 2017), o que acaba por tensionar ainda mais esse campo pedagógico na medida em que se os documentos norteadores que garantem a laicidade do ensino de ciências e biologia nas escolas brasileiras, bem como a priorização do ensino de conceitos científicos, esta problemática passa pelo discernimento e comprometimento do professor com a ciência e o letramento científico.

### **3.3. Alfabetização Científica**

No final do século XIX, a sociedade industrial impulsionou a alfabetização e a capacidade de leitura e escrita, visando integrar as pessoas na sociedade moderna, marcada pela industrialização. As atuais concepções de alfabetização científica (AC), no entanto, datam de meados do século XX, graças às reformas educacionais projetadas no cenário mundial e implementadas em muitos países desde os anos 1990. De lá para cá, o debate tem se intensificado; educadores e pesquisadores do mundo todo têm se reunido periodicamente e reivindicado a inclusão da abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) nos currículos, no ensino e na formação dos professores, a fim de fazer frente à necessidade de uma AC&T como parte essencial da Educação Básica.

No contexto da educação básica, o ensino de ciências é aquele considerado o mais intimamente relacionado com questões que se referem às modificações na natureza e sociedade, assim como à Ciência e Tecnologia (C&T). É a ele que cabe conduzir os alunos aos conceitos científicos, teóricos ou experimentais, e suas relações com o mundo e suas transformações.

Nessa perspectiva, baseado em autores como Magalhães & Vieira (2006); Lorenzetti & Delizoicov (2001); Auler & Delizoicov (2001), acredita-se que o processo de ensino aprendizagem deve estar aliado à alfabetização científica e tecnológica. Com a finalidade de colaborar para o desenvolvimento de um estudo mais contextualizado e problematizador dos processos que envolvem a Ciência e a Tecnologia e suas interações com a sociedade. Chassot (2007) descreve a Ciência como a linguagem na qual a natureza esta escrita. Dessa forma, os sujeitos capazes de realizar uma leitura da mesma são considerados alfabetizados cientificamente. Em contraponto, aqueles incapazes de realizar tal leitura do universo, são analfabetos científicos. Partindo desse princípio, entende-se que, ao estar alfabetizado cientificamente torna-se possível estabelecer as relações entre os conceitos científicos, discutidos nos espaços de formação, com os processos que ocorrem frequentemente na natureza.

De forma complementar, as autoras Magalhães & Vieira (2006) trazem em sua argumentação que, a alfabetização científica no contexto do ensino de ciências, deve proporcionar o entendimento sobre Ciência, Tecnologia e

Sociedade. Com isso, os conhecimentos sobre Ciência durante a aprendizagem deveriam ser tratados de forma contextualizada, preparando os alunos para atuarem na sociedade como cidadãos responsáveis. Nesse entendimento, a alfabetização científica seria promovida para propósitos pessoais e sociais.

Atualmente a expressão alfabetização científica tem sido demasiadamente utilizada na/pela comunidade acadêmica, sendo que alguns autores optam em traduzi-la sob a terminologia de letramento científico. Tanto a expressão alfabetização científica (AULER; DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2000) quanto o termo letramento científico (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005; SANTOS; MORTIMER, 2001) são variações de vocábulos que remetem ao ensino das ciências, sem haver nenhuma diferenciação de sentido. Para tanto, o professor precisa ter em sua formação o exercício do pensamento crítico e a visão de saberes interligados, assim se apropriando das diversas perspectivas que constituem os processos da natureza e da sociedade (Freitas & Souza, 2012). Para que o professor de ciências possa atender as demandas requeridas em sua atuação docente, entendemos que é preciso, no ensino e em sua formação inicial, construir uma visão crítica da ciência, perceber esta como uma produção humana e com objetivos e influências no meio social no qual acontece (Tobaldini, et al. 2011).

### **3.4. Aprendizagem Significativa**

A teoria da aprendizagem significativa, proposta pelo psicólogo educacional David Ausubel em 1963, é fundamental para compreender como as pessoas adquirem conhecimento de maneira profunda e duradoura. Antes dos anos 1960, a formação pedagógica estava focada em uma educação técnica, onde os professores eram responsáveis por transmitir informações aos alunos, que, por sua vez, memorizavam esses conteúdos de forma mecanizada (Moreira, 2012). No entanto, a partir dessa década, surgiram teorias que buscavam uma abordagem mais ativa no processo de ensino-aprendizagem. É preciso, quando falamos a teoria da aprendizagem significativa, realizar a aproximação com dois autores fundamentais quando mencionamos as teorias da psicologia educacional: Jean Piaget e Lev Vygotsky.

Ambos os teóricos contribuíram significativamente para a compreensão do processo de aprendizagem, embora suas abordagens apresentem

diferenças fundamentais. Piaget é conhecido por sua teoria do desenvolvimento cognitivo, que sugere que as crianças passam por estágios fixos de desenvolvimento, e que a aprendizagem é um processo ativo de descoberta e adaptação (Callani e Bressa, 2017). Por outro lado, Ausubel enfatizou a importância da aprendizagem significativa, argumentando que a nova informação deve ser relacionada com o conhecimento prévio do aluno para ser verdadeiramente compreendida e retida. Enquanto Piaget focava na forma como as estruturas cognitivas se desenvolvem ao longo do tempo, Ausubel estava mais interessado em como o conhecimento existente pode ser expandido ou modificado para incorporar novas informações.

Um ponto de convergência entre os dois, de acordo com Santos, *et.al.* (2019), é a crença de que a aprendizagem é um processo interno e que o estudante é um participante ativo nesse processo. No entanto, eles divergem em suas visões sobre a importância da maturação biológica versus a experiência prévia na facilitação da aprendizagem. Piaget acreditava que a capacidade de aprender conceitos complexos estava intrinsecamente ligada à maturação biológica, enquanto Ausubel via a estrutura cognitiva preexistente do aluno como o fator mais crítico (Moreira, 2012). Essas diferenças têm implicações diretas para a prática pedagógica, influenciando como os educadores abordam o ensino e a avaliação da aprendizagem.

A teoria de Piaget sugere que o ensino deve ser alinhado com o estágio de desenvolvimento do aluno, enquanto a teoria de Ausubel implica que o ensino deve ser estruturado de forma a conectar novos conceitos com o conhecimento prévio do aluno. Ambas as teorias oferecem subsídios valiosos sobre como os alunos constroem conhecimento e como os professores podem facilitar esse processo. A integração das ideias de Piaget e Ausubel pode levar a uma abordagem mais abrangente da educação, onde a maturação biológica e a estrutura cognitiva são consideradas ao projetar experiências de aprendizagem significativas e envolventes.

É possível, também, estabelecer uma relação entre a teoria de Ausubel e a teoria de Vygotsky, mesmo que sejam duas perspectivas distintas sobre a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo. David Ausubel é conhecido pela teoria da aprendizagem significativa, que enfatiza a importância da estrutura cognitiva prévia do sujeito e de que maneira um novo conhecimento é

integrado a essa estrutura de maneira significativa. Segundo Ausubel , a aprendizagem é mais eficaz quando o novo conteúdo pode ser relacionado de forma substantiva com o que já é conhecido, e não apenas memorizado de forma isolada (Moreira, 2012). Por sua vez, Vygotsky destacou o papel do contexto social e da interação com os outros no desenvolvimento cognitivo. Ele introduziu o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é a diferença entre o que uma pessoa pode fazer com ajuda e o que pode fazer sozinha (Neves e Damiani, 2006). Vygotsky em sua teoria afirmava que a aprendizagem deve ocorrer nesta zona, com a assistência de um "mais experiente" que pode ser um professor, um colega ou um pai.

Ambas as teorias reconhecem a importância do conhecimento prévio, mas diferem em como esse conhecimento é adquirido e utilizado na aprendizagem. Enquanto Ausubel focaliza na estrutura cognitiva interna do indivíduo, Vygotsky dá mais ênfase ao ambiente externo e às interações sociais (Bonfim; Solino; Gehlen, 2021). Entretanto, apesar de suas diferenças, as teorias podem ser consideradas complementares. Por exemplo, a teoria de Ausubel pode ser aplicada para entender como os alunos constroem conhecimento de forma significativa dentro de suas próprias mentes, enquanto a teoria de Vygotsky pode ser usada para explorar como esse conhecimento é influenciado e facilitado através da interação social e sabemos que cada dia mais esses contextos impactam no ambiente da sala de aula.

A teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel, enfatiza a importância da estrutura cognitiva preexistente do aluno na aquisição de novos conhecimentos. O autor argumenta que a aprendizagem é mais eficaz quando o novo conteúdo é apresentado de forma que possa ser associado ao que o aluno já sabe. Este processo não é apenas uma questão de memorização, mas um ato de integração e construção de conhecimento. O conceito central da teoria de Ausubel é o 'subsunçor', que é o aspecto da estrutura cognitiva do aluno que dá sentido ao novo conhecimento.

Dessa forma, é estabelecido um contraste com a aprendizagem mecânica, onde a informação é memorizada de forma isolada sem ligação com o conhecimento prévio. Ausubel acredita que a aprendizagem significativa ocorre quando o novo material é relacionado de forma substantiva e não arbitrária com o que já é conhecido. Isso significa que a nova informação deve

ser relacionável e potencialmente integrável na estrutura cognitiva do aluno, permitindo uma compreensão mais profunda e uma retenção mais duradoura do conhecimento (Moreira. 2012).

Além disso, a teoria de Ausubel destaca a importância do papel do educador em facilitar a aprendizagem significativa. Os educadores devem identificar os subsunçores relevantes dos alunos e apresentar novos materiais de uma maneira que seja claramente relacionável aos conhecimentos existentes. Isso pode envolver a organização do conteúdo de ensino de forma hierárquica, começando com conceitos gerais e avançando para detalhes mais específicos, permitindo que os alunos construam uma compreensão robusta e coerente do assunto. Essa teoria tem implicações práticas para a prática profissional, sugerindo que programas de desenvolvimento de habilidades informacionais serão mais bem-sucedidos quando incorporarem os elementos fundamentais da aprendizagem significativa.

### **3.5. Formação de Professores Para o Ensino de Ciências da Natureza**

As ciências da natureza compõem uma área do conhecimento por vezes vista como uma das mais complexas dos currículos escolares, isso de certa forma se deve ao fato de que desde o início da vida escolar dos sujeitos as ciências da natureza não recebem a importância que deveriam, nos primeiros anos escolares muitas vezes os professores acabam preocupando-se somente com a alfabetização e os conceitos lógicos matemáticos deixando de lado outros conteúdos.

Nesse sentido entende-se que o futuro professor de ciências da natureza inicialmente enfrentará o desafio inicial de mediar o processo de alfabetização científica que vai ocorrer, muitas vezes, de maneira já tardia. É essencial que esse profissional esteja preparado para enfrentar esse cenário, aprofundando-se e tendo acesso a parte didática da ciência, ou seja, é essencial que em sua formação enquanto professor de ciências sejam ofertados momentos não apenas técnicos mas sim pedagógicos, tendo os conteúdos apresentados de forma teórica para que o futuro professor se aproprie deles, mas também esses mesmos conteúdos apresentados de forma mais didática, oportunizando assim que esse futuro profissional pense em estratégias e ferramentas relevantes para sua futura prática pedagógica.

É de extrema importância que em sua formação o professor já possa sair com ideias práticas do que desenvolver em sala de aula, obviamente a cada novo conteúdo que ele precisará abordar em aula, o professor irá pesquisar e estudar novamente, porém, se em sua formação não for evidenciada a importância didática, ele não conseguirá pensar dessa forma reduzindo o ensino de ciências em um mero ensino técnico que acaba não sendo significativo para os alunos.

O professor, durante sua formação inicial ou continuada, precisa compreender o próprio processo de construção e produção do conhecimento escolar, entender as diferenças e semelhanças dos processos de produção do saber científico e do saber escolar, conhecer as características da cultura escolar, saber a história da ciência e a história do ensino da ciência com que trabalha e em que pontos elas se relacionam. Esses elementos constituem apenas uma das características do trabalho docente e, sem desconhecer as outras dimensões, já revelam e demonstram a sua complexidade. (PEREIRA, 2006).

A formação tecnicista esteve por muito tempo enraizada nas escolas brasileiras e ainda hoje encontramos traços dessa perspectiva na formação de professores que depois refletem essa situação prática da sala de aula, é preciso cada vez mais que essa visão seja desconstruída e aprimorada, que se reflita em todas as áreas do conhecimento sobre a formação humana e não apenas técnica. é necessário que esse perfil seja construído pelos futuros educadores com estudos pedagógicos aprofundados onde eles mesmos percebem essa necessidade, ou seja, não basta apenas propor possibilidades didáticas, o importante é que o aluno entenda o porquê da importância das

ciências da natureza na formação humana. Ao encontro de Tardif, Gauthier (1998) apresenta como uma das categorias dos saberes os ofícios feitos de saberes que abrangem vários saberes do professor: o saber disciplinar, saber curricular, saber das ciências da educação, saber da tradição pedagógica, saber da experiência e saber da ação pedagógica.

Ao estarem inseridos em sala de aula, dentro de um contexto e uma realidade específica será necessário que se considere os sujeitos e suas subjetividades. Delizoicov (2011) nos diz que, uma das funções do ensino de ciências, nas escolas de ensino fundamental e médio é aquela que permite ao aluno se apropriar da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador, de modo que garanta uma visão abrangente.

Nesse contexto surge o conceito de desenvolvimento profissional docente, que trata de um processo contínuo que envolve a melhoria e expansão dos conhecimentos, habilidades e concepções dos professores, permitindo-lhes assumir mudanças em sua maneira de pensar e agir (Marcelo, 2009). Este processo é tanto individual quanto coletivo e deve ser concretizado no local de trabalho do docente, que é a escola. Ele contribui para o desenvolvimento das competências profissionais dos professores através de experiências de diferentes naturezas, tanto formais quanto informais (Davis; Gorzoni, 2017).

O desenvolvimento profissional docente está associado a diversos aspectos, como o conhecimento profissional específico, a expressão de uma maneira própria de ser e atuar como docente, o desenvolvimento de uma identidade profissional construída nas ações do professor e à luz das demandas sociais internas e externas à escola. Ele também envolve a construção de competências e o desenvolvimento de habilidades próprias do ato de ensinar, conquistadas durante a formação inicial e/ou continuada e também ao longo das experiências de trabalho do professor.

O desenvolvimento profissional docente pode e deve começar desde o início da formação inicial. A formação inicial é um momento crucial para o desenvolvimento de competências pedagógicas, conhecimento disciplinar e habilidades interpessoais que são fundamentais para a prática docente. Durante a formação inicial, os futuros professores são expostos a uma variedade de experiências de aprendizagem, incluindo aulas teóricas, práticas

de ensino supervisionadas e, em alguns casos, estágios em escolas. Essas experiências são projetadas para ajudar os futuros professores a desenvolver uma compreensão profunda do que significa ser um professor e como aplicar efetivamente estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Os cursos de formação continuada também possuem um papel essencial no desenvolvimento profissional docente, pois oferecem aos educadores a oportunidade de atualizar seus conhecimentos e habilidades, alinhando-os às novas demandas educacionais e às constantes mudanças no cenário do ensino (Cruz; Ferreira, 2024; Ferreira, 2020). Esses cursos proporcionam uma base sólida para que os professores possam refletir sobre suas práticas pedagógicas, integrar novas tecnologias em suas aulas e adaptar-se às diversas necessidades de aprendizagem dos alunos. Além disso, a formação continuada contribui para a valorização do magistério, incentivando o desenvolvimento de uma carreira docente mais dinâmica e satisfatória.

É preciso que as os cursos voltados para a formação de professores tenham cada vez mais uma perspectiva humanizadora, especificamente na formação de ciências é importante que os alunos tenham consciência da importância de os conteúdos científicos serem apresentados de maneira lúdica e contextualizada para que a construção do conhecimento ocorra de forma significativa e o ensino de ciências não perca seu potencial de formação crítica e emancipatória.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Caracterização da Pesquisa**

Esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa social com abordagem qualitativa, para Gil (2008) pesquisa social é o processo que, utilizando a metodologia científica, permite a obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social, dessa forma os dados obtidos através do desenvolvimento dessa pesquisa serão de caráter qualitativo. Dessa maneira delineamos essa pesquisa como exploratória.

Para Gil (2008) uma pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para solucionar problemas de forma concisa. Habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.

Nesse sentido, nossa pesquisa tem como delineamento o levantamento bibliográfico e documental e o estudo de caso. O levantamento bibliográfico e documental para Gil (2008) vale-se de analisar documentos oficiais já existentes ainda sem tratamento científico e o bibliográfico explora materiais já elaborados e tratados cientificamente. Já para Yin (2001) o estudo de caso representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Pode incluir tanto estudos de caso único quanto de múltiplos, assim como abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa. Dessa maneira nosso estudo de caso será de caso único, pois o estudo foi conduzido com um grupo que aderiu a participação no curso de formação.

Esta tese de doutorado é apresentada em formato multipaper. Uma tese de doutorado em formato multipaper é uma abordagem alternativa à tradicional tese de doutorado, na qual o conteúdo é organizado em uma série de artigos acadêmicos independentes, interconectados por um tema ou tópico comum (Barbosa, 2015).

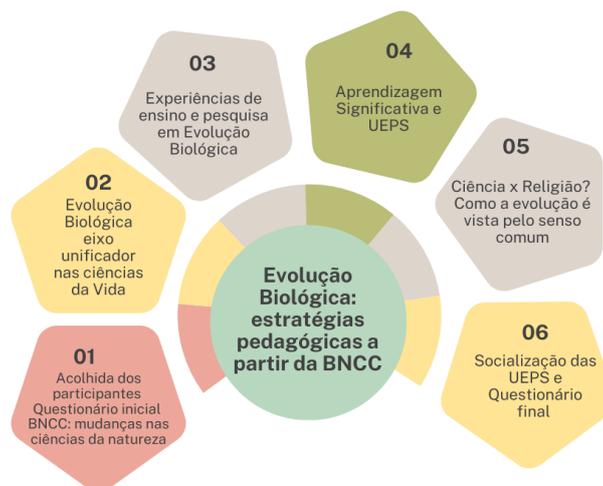
#### **4.2. Coleta de Dados**

***Primeira etapa*** – A primeira etapa da pesquisa foi desenvolvida de acordo com a análise documental comparativa entre o proposto pela Base Nacional Comum Curricular e o antes determinado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais nas duas décadas anteriores.

***Segunda etapa***- Na segunda etapa da pesquisa foi realizado um levantamento dos trabalhos científicos publicados nos últimos cinco anos em língua portuguesa que versam sobre o ensino de evolução biológica no ensino fundamental.

#### ***Terceira etapa – cursos de formação***

Os encontros seguiram o roteiro pré-estabelecido ilustrado na figura 1 e detalhados abaixo.



**Figura 1** Fluxograma da organização do curso de formação.

O primeiro encontro teve como finalidade realizar um acolhimento dos participantes do curso, apresentação da plataforma Google Classroom e da dinâmica do curso e das atividades propostas, além de conhecer as concepções iniciais sobre as temáticas desenvolvidas como expostos nos questionários apresentados abaixo. O questionário utilizado foi um recorte e adaptação de um consolidado questionário com ampla utilização internacional o Measurement of Acceptance of the Theory of Evolution (MATE).

O MATE é um instrumento desenvolvido originalmente para avaliar a aceitação da teoria da evolução por professores de biologia do ensino médio (Rutledge; Warden 2020). Com o passar dos anos, o MATE tornou-se uma ferramenta amplamente utilizada em pesquisas para medir a aceitação da evolução entre estudantes e o público em geral. No Brasil, um estudo que utilizou o MATE foi realizado em 2018 (Tavares; Bobrowski, 2018) investigou a aceitação da teoria da evolução e o nível de conhecimento sobre o assunto entre estudantes de graduação em Biologia de uma universidade brasileira.

Neste trabalho utilizamos como instrumento de coleta de dados um questionário (Quadro 2) adaptado de MATE tradicional, onde de forma quali-quantitativa com perguntas abertas e fechadas, iremos avaliar o conhecimento do conteúdo de evolução biológica e crenças pessoais a respeito do tema.

**Tabela 1.** Questionário elaborado pela autora.

<b>Questionário Inicial Curso Evolução Biológica: Estratégias didáticas à partir da BNCC</b>					
<b>1ª parte – Dados de identificação</b>					
Nome completo:		Idade:		Formação Inicial:	
Pós-graduação:			Tempo de atuação na EB:		
<b>2ª parte – Concepções sobre Evolução Biológica</b>					
<p>1- O que você entende por evolução biológica?</p> <p>2- Qual a importância da evolução biológica no ensino?</p> <p>3- Como você teve contato com os temas de evolução biológica em sua formação inicial?</p> <p>4- Para você, a evolução biológica é o eixo central das ciências da vida? Justifique.</p>					
<b>3ª parte – Questões objetivas sobre Evolução Biológica</b>					
<b>Questionamentos</b>	<b>1- Discordo totalmente</b>	<b>2- Discordo</b>	<b>3 - Indiferente</b>	<b>4- Concordo</b>	<b>5. Concordo Totalmente</b>
1. O ponto principal da teoria da evolução é que o homem evoluiu dos macacos.					
2. A maior parte do que sabemos sobre a evolução vem de Darwin.					
3. A evolução diz que o universo foi criado em uma explosão (Big Bang).					
4. A teoria da evolução diz que “somente os mais fortes sobrevivem”.					
5. A evolução diz que os organismos se adaptam ao seu ambiente, o que significa que se um animal que vive em uma caverna precisa de olhos grandes, crescerá com grandes olhos.					

6. Muitos cientistas discordam da teoria evolutiva					
7. A evolução é apenas uma ideia, não há muita evidência para isso.					
8. A evolução é inadequada para explicar o mundo vivo.					
9. Existem evidências abundantes que contradizem a evolução.					
10. Não gosto da palavra "evolução".					
11. Minha religião proíbe aceitar a evolução.					
12. A evolução influencia negativamente a sociedade.					
13. A evolução é inadequada para explicar o mundo vivo.					

Já no segundo encontro serão desenvolvidos aspectos referentes aos conceitos relacionados a Evolução Biológica enquanto eixo unificador do ensino de ciências. Realizamos um encontro síncrono via Google Meet com a palestra de um pesquisador referência na área de ensino de Evolução Biológica e História da Biologia. Após este encontro, os participantes foram incentivados a realizar uma atividade assíncrona para a sistematização dos conhecimentos adquiridos em um *Padlet*.

O ensino de biologia evolutiva como área de pesquisa e experiências ligadas a essas investigações foram exploradas no terceiro encontro dos cursos, a partir da fala de uma professora pesquisadora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, onde possui um grupo consolidado de pesquisa em ensino de evolução e citogenética. Como atividade de sistematização dos conteúdos desenvolvidos no encontro foi realizada pelos cursistas uma atividade na plataforma *Jamboard*.

Como proposta assíncrona e para a preparação para o quarto encontro síncrono os participantes foram convidados a realizar a leitura de um artigo, fragmento de um livro, UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS de autoria do professor Marco Antônio Moreira, já citado anteriormente em nosso referencial teórico. No quarto encontro síncrono contamos com a palestra de uma professora pesquisadora da Universidade Federal do Pampa, que fez seu doutorado com o professor Marco Antônio Moreira sobre a teoria da aprendizagem significativa e o desenvolvimento de UEPS. Como sistematização do encontro, os participantes foram convidados a construir um Diagrama V dos conhecimentos construídos no curso até este momento.

Houve um quinto encontro com o objetivo de discutir as relações entre ciência e religião e os desafios encontrados no ensino de evolução frente ao senso comum e a crescente vertente conservadora e neoliberal em nosso país. Neste encontro contamos com um palestrante professor doutor do Instituto Federal do Paraná, que atua como pesquisador na área de história e epistemologia das ciências. Após esse encontro, os participantes do curso foram direcionados a construção das UEPS como proposta de finalização do curso.

No sexto e último encontro do curso de formação os grupos apresentaram suas propostas de UEPS para o ensino de evolução biológica no ensino fundamental, também foram convidados a avaliar o curso e propor sugestões. Por fim, foram convidados a responder ao questionário final, que era exatamente igual ao inicial (tabela 2).

### **4.3. Organização e Análise dos Dados**

Os dados oriundos da primeira etapa desse projeto serão analisados por análise documental. A Análise Documental é um conjunto de operações que visam representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar sua consulta e referência (BARDIN, 2011). De modo, que possibilite ainda, apresentar informações que identifiquem semelhanças e diferenças entre os textos dos documentos analisados.

Já as demais etapas que geraram dados oriundos de pesquisa quantitativa e da aplicação de questionários serão analisadas a partir da Análise de Conteúdo (AC). Para a segunda etapa da pesquisa, será realizado o

levantamento dos artigos selecionados a partir do período determinado e os descritores selecionados, logo após ocorrerá a leitura flutuante para agrupar os trabalhos a partir das categorias que irão emergir dos textos. De acordo com Bardin (2011) a AC permite categorizar e simplificar dados brutos, isolando elementos e produzindo categorias que permitem uma leitura mais nítida do material obtido.

Essa técnica também será aplicada aos questionários anteriores ao curso de formação e posterior, permitindo assim que segundo Bardin (2011) haja a partir das categorias estabelecidas a partir do discurso e os dados produzidos possam ser explorados e interpretados afim de dar um novo olhar as informações fornecidas possibilitando a percepção do impacto dos cursos de formação na dimensão dos sujeitos participantes da pesquisa. Este questionário também possui uma parte quantitativa que foi avaliada a partir da utilização da escala de Likert.

#### **4.4. Aspectos Éticos**

Durante o desenvolvimento do estudo, no tratamento dos dados e na publicação dos resultados será garantido o sigilo e preservado o anonimato de todos os participantes. Serão cumpridas nesta pesquisa às normas que envolvem pesquisas com seres humanos contidas na resolução nº 466/2012 e a resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, sendo que nos comprometemos a obedecer aos preceitos éticos legais.

Pelo seu caráter eletivo de participação, nossa pesquisa possui riscos mínimos de constrangimento e embaraço no momento da coleta dos dados e do desenvolvimento dos cursos de formação. Ainda, a qualquer momento das etapas da pesquisa a/o participante poderá declinar da mesma, sem nenhum prejuízo ou constrangimento.

### **5. RESULTADOS**

Esta tese será apresentada no formato *multipaper*. Esse formato, de acordo com Barbossa (2015) tem como característica que cada artigo tem características de individualidade, possuindo seu próprio objetivo, revisão da literatura, método de pesquisa, resultados, discussões e conclusões. Desta forma, este formato permite que cada manuscrito possa ser submetido em um periódico acadêmico independentemente das demais escritas que integram os

resultados. Assim, a totalidade do material produzido pode possuir um único tema, porém ter enfoques distintos e independentes, respondendo a diferentes questões da investigação.

### 5.1. **Artigo 1 - Evolução biológica no ensino fundamental: uma análise comparativa entre os parâmetros curriculares nacionais e a Base Nacional Comum Curricular**

O primeiro artigo foi aceito na Revista Contribuciones a Las Ciencias Sociales, ISSN 1988-7833, foi publicado no v. 17, n .4, p. 01-20.



REVISTA  
**CONTRIBUCIONES  
A LAS CIENCIAS  
SOCIALES**

**Evolução biológica no ensino fundamental: uma análise comparativa entre os parâmetros curriculares nacionais e a Base Nacional Comum Curricular**

**Biological evolution education: a comparative analysis between national curricular parameters and the Common Curricular National Basis**

**Evolución biológica en la educación primaria: un análisis comparativo entre los parámetros curriculares nacionales y la Base Curricular Nacional Común**

DOI: 10.55905/revconv.17n.4-179

Originals received: 03/19/2024

Acceptance for publication: 04/09/2024

**Dandara Fidélis Escoto**

Mestra em Bioquímica

Instituição: Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

Endereço: Uruguaiana - Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: dandaraescoto@unipampa.edu.br

**Vanderlei Folmer**

Doutor em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

Endereço: Uruguaiana - Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: vanderleifolmer@unipampa.edu.br

## **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo socializar reflexões acerca de dois documentos importantes, disponibilizados a professores da Educação Básica, para a organização dos currículos escolares nas escolas do Brasil: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no que tange ao ensino de evolução biológica nos anos finais do ensino fundamental. Apesar da diferença de caráter entre os dois documentos, a mais de duas décadas os PCN's são utilizados como instrumentos orientadores para o desenvolvimento do currículo escolar na educação básica de nosso país. A produção e implementação da BNCC influenciou e está produzindo significativas mudanças nos currículos escolares, nesse nível de ensino. Neste sentido, realizamos a análise de conteúdo a partir da leitura desses dois documentos onde emergiram quatro categorias de análise principais. A partir dessa análise foi possível identificar que existe um retrocesso no ensino de evolução biológica

no ensino fundamental a partir da implementação da BNCC, tornando incerto o rumo dessas aprendizagens e comprometendo seu desenvolvimento enquanto eixo principal no ensino de ciências da natureza.

**PALAVRAS-CHAVE:** Currículo, Ensino de Ciências, Evolucionismo

## **ABSTRACT**

The present work aims to carry out a comparative analysis of the two main documents for the organization of school curricula in schools in Brazil: the National Curriculum Parameters (PCN's) and the Common National Curriculum Base (BNCC) regarding the teaching of biological evolution in final years of elementary school. Despite the difference in character between the two documents, it is known that for more than two decades the PCN's have served as a guide for the development of curricula in basic education in our country. In this way, the implementation of the BNCC significantly influences and modifies school curricula. In this sense, we performed the content analysis from the reading of the two documents where four main analysis categories emerged. From this analysis, it was possible to identify that there is a setback in the teaching of biological evolution in elementary school from the implementation of the BNCC, making the course of this learning uncertain and compromising its development as the main axis in the teaching of natural sciences.

**KEYWORDS:** Curriculum, Science Teaching, Evolutionism

## **RESUMEN**

Este artículo tiene como objetivo socializar reflexiones sobre dos documentos importantes, puestos a disposición de los profesores de Educación Básica, para la organización de los currículos escolares en las escuelas de Brasil: los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN) y la Base Común Curricular Nacional (BNCC) con respecto a la enseñanza de evolución biológica en los últimos años de la escuela primaria. A pesar de la diferencia de carácter entre ambos documentos, desde hace más de dos décadas los PCN's han sido utilizados como instrumentos orientadores para el desarrollo del currículo escolar en la educación básica en nuestro país. La elaboración e implementación de la BNCC influyó y está produciendo cambios significativos en los currículos escolares de este nivel educativo. En este sentido, realizamos el análisis de contenido a partir de la lectura de estos dos documentos donde surgieron cuatro categorías principales de análisis. A partir de este análisis, fue posible identificar que existe un retroceso en la enseñanza de la evolución biológica en la escuela primaria a partir de la implementación de la BNCC, tornando incierto el rumbo de estos aprendizajes y comprometiendo su desarrollo como eje principal en la enseñanza de las ciencias naturales.

**PALABRAS CLAVE:** Currículo, Enseñanza de las Ciencias, Evolucionismo

## **INTRODUÇÃO**

Passadas mais de duas décadas da publicação da primeira versão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) entra em processo a implementação, no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que diferentemente dos PCNs têm como objetivo implementar uma grade curricular e teórica análoga nas escolas de ensino fundamental e médio no Brasil.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais nascem da necessidade de se construir uma referência curricular nacional para o ensino fundamental que possa ser discutida e

traduzida em propostas regionais nos diferentes estados e municípios brasileiros, em projetos educativos nas escolas e nas salas de aula (Brasil,1998). Os PCNs visavam garantir a todo aluno de qualquer região do país, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, que frequentam cursos nos períodos diurno ou noturno, que sejam portadores de necessidades especiais, o direito de ter acesso aos conhecimentos indispensáveis para a construção de sua cidadania. Esse documento foi organizado a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação em 1996 e tinha caráter de orientação curricular. Os PCNs foram fundamentais para a organização curricular das escolas em todo Brasil principalmente no início dos anos 2000.

A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento. O principal objetivo da BNCC é superar a fragmentação das políticas educacionais nas esferas municipais, estaduais e nacionais para a educação básica, com vistas a tornar os currículos com uma parcela de conteúdo, habilidades e competências que sejam comuns em todas as instituições de ensino no país.

A BNCC trata de diversos conteúdos que deveriam ser desenvolvidos em todas as escolas do Brasil e abrange todas as áreas dos conhecimentos, estabelecendo ainda competências que deverão ser atingidas pelos estudantes ao término de cada ciclo do ensino fundamental. Ainda, estabelece em quais níveis de ensino os conteúdos serão trabalhados e quais as habilidades que deverão ser desenvolvidas nos e pelos alunos, nessa etapa formativa.

Nesse contexto, o ensino de ciências da natureza aparece como uma área de conhecimento fundamental para o desenvolvimento de habilidades como criticidade, autonomia e sobretudo para o desenvolvimento do pensamento e do letramento científico (Cunha, 2017). As ciências da natureza compõem uma área do conhecimento, por vezes, vista como uma das mais complexas dos currículos escolares. Isso, de certa forma, se deve ao fato de que, desde o início da vida escolar dos sujeitos, os conhecimentos inerentes a Área de Ciências da Natureza não recebem a importância que deveriam ter, para a construção de um sujeito crítico e reflexivo. Talvez, porque, muitas vezes os professores acabam preocupando-se somente com a alfabetização e os conceitos matemáticos deixando de lado outros conteúdos igualmente importantes para o desenvolvimento cognitivo do aluno e para o seu letramento científico, como é o caso dos conhecimentos relacionados à evolução biológica.

Dentre os conteúdos desenvolvidos na área de ciências da natureza está o ensino de Evolução da Vida ou evolução biológica recomendado nas principais diretrizes curriculares em todo o mundo. Além disso, quando nos aprofundamos nessa temática identificamos elementos referentes a origem da vida como as teorias desenvolvidas sobre o surgimento da vida no planeta Terra.

Os processos de como a vida se originou e os postulados de sua evolução constituem um significativo eixo na construção do pensamento científico, além de articular diversos conhecimentos das diferentes áreas das ciências, sobretudo no ensino da biologia. A evolução da vida não versa apenas sobre a biodiversidade contemporânea e os organismos pretéritos, mas também sobre moléculas, genes, mutações, desenvolvimento biológico, sexo, saúde e sobre uma dimensão importante da espécie humana: a cultura (Araújo, 2017).

Neste sentido, “a evolução é tipicamente entendida como um elemento indispensável para a compreensão apropriada da grande maioria dos conceitos e das teorias encontrados nessas ciências” (Meyer; El-Hani, 2005). A Biologia Evolutiva tem uma capacidade singular de percorrer as diferentes nuances das Ciências da Vida porque grande parte do conhecimento dessa área leva em conta os mecanismos que fazem os organismos realizarem as suas funções. Muitos desses mecanismos são adaptações e a diversidade das características adaptativas dos organismos é uma consequência da história da vida, só podendo ser plenamente compreendida em uma perspectiva evolutiva.

Apesar de sua importância e de seu caráter integrador de diferentes áreas, é um dos conhecimentos que promove grandes conflitos e, por ser negligenciado, leva a um empobrecimento na formação científica dos estudantes de educação básica, comprometendo o desenvolvimento cognitivo, e conseqüentemente, o desenvolvimento humano e profissional. Esse argumento vem ao encontro do discutido no por autores (Do Nascimento, *et. al.*, 2020; Araújo, 2017) quando problematizam a ausência de uma produção científica mais ampla nos estudos referentes ao ensino de evolução e biologia evolutiva no Brasil.

Considerando o exposto, entendemos a necessidade que o ensino da biologia evolutiva seja desenvolvido de forma concisa na educação básica e superior. Sobretudo porque seu desenvolvimento superficial ou distante de uma visão crítica do conhecimento, pode levar a interpretação errônea e distorcida dos conceitos aplicados e utilizados na cultura e na sociedade. Conforme descrito por Araújo (2017) se faz necessário que esses conhecimentos sejam desenvolvidos com um olhar crítico e histórico, uma vez que o conhecimento biológico legitimou práticas de discriminação social. Gênero e sexualidade, determinismo genético e diferenças étnico-raciais são algumas delas, apenas para citar as mais conhecidas.

A apropriação de conhecimentos científicos desarticulada da reflexão ética e política pode trazer consequências desastrosas, como a história da ciência nos mostrou em numerosos casos. Sendo uma instituição social, a escola reproduz hierarquias e violências em seu âmbito (Leite Jr e Miskolci, 2014), o que requer a oferta de um ensino crítico aos alunos, possibilitando-lhes reflexões e a busca de transformação dessa situação.

O campo das Ciências da Natureza, e especificamente da Biologia, constantemente é cenário de disputas ideológicas e de relações de poder, como evidência Borda *et.al.* (2019). Devido ao potencial de construção de conhecimento emancipatório, autônomo e questionador que o letramento científico possibilita através de questões sociocientíficas, tornando a área do conhecimento ameaçadora à manutenção do poder. Com a evolução biológica não é diferente, Maciel e Mello (2020) dizem que o criacionismo e a evolução biológica são duas abordagens distintas e controversas sobre a origem e diversificação das espécies na natureza. Se, por um lado, a primeira possui como objetivo explicar a origem das diversas formas de vida baseada na ação de uma entidade sobrenatural, a segunda busca demonstrar que a origem, a diversificação e a persistência das espécies ocorrem por meio de processos e mecanismos naturais. Tais modelos explicativos são considerados opostos, e, por isso, são vistos como assuntos polêmicos quando tratados em conjunto: muitos veem essas abordagens como sendo completamente rivais, não podendo ser complementares em nenhum momento (Teixeira, 2015).

A crescente influência do protestantismo conservador na educação brasileira também desafia, impacta e interpela professores de Ciências e Biologia que enfrentam em suas salas de aula interpretações criacionistas - comumente doutrinárias e fundamentalistas - oriundas do literalismo bíblico protestante sobre a origem da vida e das espécies, divergentes das explicações Evolutivas (Dorvillé, Selles, 2016; Selles, Dorvillé, Pontual, 2017). É importante salientar que esses discursos não emergem apenas dos alunos e suas famílias, mas também dos próprios professores que muitas vezes privilegiam suas crenças pessoais ao invés do conhecimento acadêmico e científico

Essa influência, acaba tensionando o campo pedagógico. A LDB de 1996 garante a laicidade das escolas públicas brasileiras. No que tange ao ensino de ciências e biologia, além dessa prerrogativa, ainda os documentos evidenciam que nos espaços escolares deverão ensinar a partir dos conceitos científicos e da dinâmica da ciência enquanto produção humana.

Quando pensamos no ensino de ciências no ensino fundamental é importante retomar que formalmente, enquanto componente da grade curricular formal, ele aparece no 6º ano até o 9º ano da escolarização (Brasil, 1996). Apesar de nas habilidades e competências relacionadas aos anos iniciais as ciências da natureza estarem presentes e serem objeto de conhecimento obrigatório, Tidon e Vieira (2009) evidenciam que essa não é uma realidade na prática pedagógica na grande maioria das escolas no Brasil que na fase inicial da educação privilegiam conhecimentos relacionados a escrita e leitura da língua materna e o ensino das operações básicas da matemática. Dessa maneira, o ensino de ciências da natureza apresentado aos estudantes nos anos finais do ensino fundamental impacta profundamente nas concepções de conceitos científicos que estes irão desenvolver ao longo da sua trajetória acadêmica e cidadã.

Nesse contexto existe a necessidade de investigar a seguinte questão: de que maneira o ensino da evolução biológica se apresenta nos PCNs e na BNCC, dois documentos construídos e utilizados por professores em nosso país para a organização do ensino para a Educação Básica, no ensino fundamental?

O objetivo deste trabalho foi de investigar como o tema “Evolução da Vida” se apresenta no PCN e na BNCC para os anos finais do ensino fundamental e estabelecer um comparativo entre os dois documentos para identificar expectativas e mudanças que poderão ocorrer nos próximos anos da educação básica.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

Caracteriza-se como uma pesquisa documental ancorada em Severino (2007), que propõe três passos: a leitura minuciosa do material, a identificação da temática dos documentos e a interpretação e análise dos objetos estudados. Para a análise dos dados utilizamos a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011). A Análise de Conteúdo divide-se em quatro partes: organização da análise, codificação, categorização e o tratamento dos resultados (Lima *et. al.*, 2021).

No que tange aos documentos analisados analisamos a sessão referente ao ensino de ciências da natureza para o ensino fundamental: no PCN no capítulo “*Ciências Naturais - volume 4*”, onde foram analisadas 21 páginas, e na BNCC o fragmento do documento que refere-se a “*Ciências no Ensino Fundamental – Anos Finais: unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades* ” onde foram analisadas 10 páginas.

A seleção das palavras foi realizada a partir da leitura flutuante das páginas analisadas em cada documento. Para Bardin (2011) a leitura flutuante faz parte do

primeiro momento de análise que é a organização, trata-se de um primeiro contato com os documentos que serão submetidos à análise, a escolha deles, a formulação das hipóteses e objetivos, a elaboração dos indicadores que orientarão a interpretação e a preparação formal do material.

A partir da seleção das palavras, as categorias emergiram *a posteriori* na análise dos dois documentos. Após a organização e a realização do pré-tratamento dos dados, realizamos a codificação a partir da criação de nuvens de palavras no software livre *WordCloud* com os termos de maior recorrência em ambos os documentos. Dessa maneira, a partir destes termos e seus contextos emergiram categorias que foram utilizadas para a análise e discussão dos resultados apresentados neste artigo. A nuvem de palavras pode ter várias utilidades, desde destaque dos termos mais buscados em sítios eletrônicos até como ferramenta para o ensino e aprendizagem (Batista, et al, 2020). No Brasil, é possível encontrar alguns estudos que se utilizam e indicam essa ferramenta para a análise de dados qualitativos no ensino de saúde e outras áreas técnicas. (Kami et al, 2016; Souza et al, 2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental – Ciências Naturais**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são recomendações que não possuem caráter obrigatório, surgem de forma propositiva para a organização do trabalho em sala de aula com vistas a organizar o desenvolvimento de conteúdos por habilidades e competências nos diferentes ciclos da educação básica. Em primeiro plano, apresentam a priori o histórico do recente ensino de ciências na escola, e assim demonstrando que existe uma necessidade na mudança da postura e da concepção do desenvolvimento na área ao longo da escolarização, que anteriormente era pautada na memorização e transmissão de conceitos e aponta para a necessidade da transformação dessa visão para um processo de construção do conhecimento a partir da investigação e da aprendizagem significativa.

A partir daí desenvolve quatro eixos temáticos: “Terra e Universo”, “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde” e “Tecnologia e Sociedade”. Realiza a articulação entre os primeiros anos da escolarização e o aprofundamento dos conhecimentos a partir dos anos finais. Evidencia a necessidade destes saberes estarem articulados com as vivências dos alunos e a realidade em que estão inseridos. Dessa maneira, todo momento apresenta as possibilidades do trabalho dos eixos temáticos em conjunto com os temas transversais.

A figura 1 apresenta uma representação dos principais termos encontrados no documento referente ao ensino de origem e evolução da vida na Terra.

Figura 1. Nuvem de palavras elaborada a partir da leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (Brasil, 1998).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao observar as cinco principais palavras em destaque na nuvem oriunda da leitura aprofundada do documento temos em ordem decrescente: origem, vida, evolução, água e Lamarck.

Quanto ao ensino da temática “evolução da vida”, esta aparece no eixo “Terra e Universo” no terceiro ciclo, que corresponde ao 6º e 7º anos atualmente, relacionado a composição do planeta Terra e a presença abundante de água no mesmo que é um fator determinante para o surgimento da vida em nosso planeta. Já no eixo “Vida e ambiente” para o mesmo ciclo o tema é evidenciado na perspectiva da diversidade dos seres vivos e sua capacidade de adaptação, trabalhando assim os conceitos da seleção natural e das ideias evolucionistas. Ainda, a questão do estudo dos fósseis como conteúdo introdutório para o estudo das teorias da evolução que deverão ser aprofundadas no quarto ciclo, 8º e 9º anos, onde os estudantes terão condições de ampliar o debate.

No quarto ciclo as teorias de origem da vida e posteriormente as teorias da evolução deverão ser desenvolvidas não de forma comparativa, mas como um processo histórico e reafirmando que a ciência não é estática e tão pouco imutável. Os processos de seleção natural devem ser levados até a atualidade, apresentando também os conceitos de seleção artificial e a forma como o ser humano é capaz de transformar os ambientes, bem como na existência dos seres vivos. Sugere-se também que as diferentes explicações sobre a origem da vida sejam exploradas em diferentes culturas e religiões, desenvolvendo assim o tema transversal Pluralidade Cultural.

É possível identificar que os PCNs apontam que o ensino de evolução é um fator essencial e deve estar no centro dos estudos biológicos, uma vez que a evolução está intimamente ligada aos fatores que envolvem a concepção da vida como conhecemos e do seu desenvolvimento, quer seja ao nível macroscópico, quanto ao nível microscópico, permitindo, com isso, discussões acerca dos aspectos evolutivos.

### **Base Nacional Comum Curricular Anos Finais do Ensino Fundamental**

Quanto à BNCC, não podemos analisar o documento na área das ciências da natureza de forma fragmentada e isolada sem retomar o viés ideológico que a Base traz. É importante considerar que esse documento estava previsto desde a promulgação da

Lei de Diretrizes e Bases da Educação em 1996. Desde então, existem movimentos de planejamento para a estruturação da BNCC, que vão se organizando por diversos setores da sociedade e contando com ampla divulgação e participação popular até o ano de 2016 (Borda, 2019). Naquele momento, o país viveu um golpe democrático ao mandato da presidenta Dilma Rousseff o que impactou na implementação da BNCC em 2017, reduzida e dissociada da maioria das construções coletivas que foram elaboradas até então e evidentemente na área de ciências da natureza o impacto não foi diferente (Compiani, 2018).

Inicialmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresentava uma concepção em relação a área de Ciências da Natureza na formação dos sujeitos e destacava a relevância dos conhecimentos científicos para e no processo de letramento científico. Evidencia que o mesmo vai se dar a partir do processo científico estimulado pelas seguintes etapas: definição de problemas; levantamento de hipóteses, análise e representação; comunicação e intervenção. Estes passos vão auxiliar no desenvolvimento das oito competências específicas da área de ciências, que deverão ser alcançadas pelos estudantes ao término do ensino fundamental.

Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem. Para orientar a elaboração dos currículos de Ciências, a BNCC define aprendizagens essenciais a serem asseguradas neste componente curricular, as quais foram organizadas em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental, sendo elas: Matéria e energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Estes eixos são distribuídos ao longo dos quatro anos do ciclo final do ensino fundamental e apresentados com habilidades específicas.

No que tange ao ensino de origem e evolução da vida, o documento faz referência ao tema “evolução” na apresentação da unidade temática Vida e Natureza. Segundo a BNCC o objetivo do eixo:

“propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Abordam-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros (BNCC, p. 324, 2018).

Quando divide os eixos por anos do ensino fundamental e distribui habilidades específicas para conteúdo, o tema origem e evolução da vida aparece no 9º ano do ensino fundamental no conteúdo “Ideias evolucionistas” com duas habilidades específicas:

*(EF09CI10) Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos*

*científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua*

*importância para explicar a diversidade biológica.*

*(EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção*

*natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.*

Dessa forma, abaixo apresentamos uma nuvem de palavras elaborada a partir da ocorrência dos termos que estão mais presentes na BNCC para o ensino de evolução da vida na Terra.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da leitura foi possível identificar na nuvem elaborada as cinco palavras que mais ocorreram no documento de forma decrescente: seres vivos, evolução, ideias evolucionistas, vida e natureza e Darwin. Porém, no documento em nenhum momento é mencionado a importância de ressaltar que essas teorias foram construídas em um processo histórico e ainda sugere que sejam desenvolvidas de forma comparativa. Também, não há menção sobre o estudo das teorias da origem da vida.

### **Análise e reflexão sobre os PCNs e sua relação com a BNCC**

Apesar da diferença do caráter de ambos os documentos, as matrizes curriculares na maioria das escolas públicas do Brasil foram construídas a partir dos PCNs e passam por uma fase de reconstrução com a implementação da BNCC. Esta reformulação não se restringe a seleção de conteúdos que farão ou não parte da grade curricular, mas da maneira e objetivos que esses conhecimentos serão desenvolvidos no futuro.

Quanto aos PCNs podemos evidenciar que apesar de não organizarem os conteúdos a partir de competências específicas, no que diz respeito ao ensino de evolução da vida, a compreensão desses processos e sua importância para a construção do pensamento científico é mais ampla o que contribui para a consolidação do que alguns autores compreendem como alfabetização científica

Neste sentido, assumimos enquanto categorias para a análise de conteúdo as cinco palavras que mais aparecem em ambos os textos. Essa escolha se dá para que possamos realizar a comparação a partir dos temas emergentes do texto e assim verificar suas fragilidades e potencialidades. Dessa forma sintetizamos nossa análise em quatro categorias: **Origem; Ideias Evolucionistas: Lamarck e Darwin; Seres Vivos: Vida e Natureza; e Água.**

Quando retomamos as palavras que mais ocorreram nos PCNs, a primeira que surge é a palavra **origem**. Podemos evidenciar a partir do contexto em que a palavra está inserida que na proposta do PCN a ideia de origem e evolução da vida não está dissociada. Nesse sentido, podemos pensar que os trabalhos científicos que foram

desenvolvidos ao longo do tempo, com abordagem a partir da construção histórica da ciência em diversos conteúdos e em mais de um ano no ensino fundamental auxiliam no processo de ruptura de concepções relacionadas à fragmentação e a visão isolada dos conceitos de origem e evolução. Isso leva ao entendimento de que estes preceitos são fundamentais para a construção da Biologia moderna. Na BNCC, a palavra origem não aparece em nenhum momento nas habilidades específicas referentes ao ensino de ciências da natureza nos anos finais do ensino fundamental.

Como já foi exposto anteriormente, as habilidades que mencionam as ideias evolutivas aparecem somente no 9º ano do ensino fundamental. Antes disso, objetos de conhecimento que dependiam da compreensão da origem da vida para que os estudantes pudessem ter uma melhor compreensão desses processos de construção das teorias científicas. Um exemplo claro é a presença do objeto de conhecimento “célula” como uma unidade da vida. Sua habilidade correspondente orienta da seguinte forma: “(EF06CI05) *Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.*” (Brasil,2018).

Essa explicação orientada pela BNCC, apesar de fundamental, apresenta-se de forma completamente dissociada da história das ciências. Sabemos que diversas foram as teorias desenvolvidas ao longo da história que buscavam explicar a origem e a evolução da vida na Terra. Ainda que exista até hoje um contraponto de ordem religiosa que vigora no pensamento popular, sobretudo nas famílias que se alinham ao pensamento cristão e protestante, a ciência desenvolveu uma explicação muito bem sucedida. Esta explicação é hoje conhecida por Hipótese de Oparin-Haldane, Hipótese da Evolução Gradual dos Sistemas Químicos ou Hipótese dos Coacervados (Oliveira, 2012).

Esses Coacervados, ou primeiros ancestrais dos seres vivos que conhecemos hoje, teriam dado origem às primeiras células e diferenciações celulares que hoje são compreendidos como unidade básica da vida. Nessa perspectiva, isolada da explicação da organização celular dos seres vivos fica comprometida a compreensão da construção histórico-científica que passou por diversas modificações tanto de ordem teórica quanto de ordem experimental que temos para as células atualmente. Mais comprometida ainda, fica o entendimento por parte dos estudantes, de que esses conhecimentos não estão prontos e não são estáticos, haja vista as pesquisas relacionadas aos mais diferentes tipos de neoplasias que dão origem ao câncer.

Em relação à segunda categoria de análise **Ideias evolucionistas: Lamarck e Darwin** no que tange aos PCN's, há a indicação de que as ideias evolucionistas, assim como as teorias de origem da vida sejam inseridas a partir do terceiro ciclo (correspondente hoje ao 6º e 7º anos do ensino fundamental). Na concepção trazida pelos documentos há a necessidade de que sejam apresentadas as evidências construídas por Lamarck que tinha como ideia principal a lei do uso e desuso (Oliveira, 2012) e posteriormente revisitadas e reconstruídas por Charles Darwin na obra “A Origem das Espécies”. Nessa obra, o autor elucida a compreensão da capacidade adaptativa dos seres vivos e de seleção natural como resultado dessa adaptação, consolidando as diferenças entre as espécies e reafirmando a ideia de que todos os seres vivos compartilham de um ancestral em comum. Ainda, fica claro que essas teorias não precisam ser desenvolvidas de forma comparativa ou oposta:

A comparação das teorias de Lamarck e de Darwin, neste ciclo, pode dar lugar a uma discussão sobre a natureza do fazer científico, considerando-se o papel das hipóteses, das evidências e da interpretação das evidências na

constituição de modelos explicativos. O que se pretende não é mostrar a superação de uma teoria em favor de outra, considerada errônea e sem sentido, mas, sim, examinar diferentes lógicas de interpretação que permitiram, em seu próprio tempo, dar novo significado a fatos já conhecidos, neste caso, a diversidade da vida. (PCN, 1998).

Já na BNCC, podemos verificar que apesar de apresentar duas competências específicas para o ensino de Evolução estas aparecem somente no 9º ano do ensino fundamental. O que pode ser compreendido de duas maneiras: a primeira que diz respeito a maturidade e a fase do desenvolvimento dos estudantes para lidar com textos científicos mais complexos e a segunda é a visão da contribuição dessas teorias para o entendimento da diversidade biológica e adaptação dos seres vivos.

Outra fragilidade que podemos destacar da BNCC é quando é utilizada a ideia de comparação entre as teorias de Lamarck e Darwin. Pesquisadores da área da história da ciência e da evolução biológica elucidam que as ideias apresentadas pelos cientistas não podem ser comparadas em um sentido de substituição ou correção das teorias, pelo contrário, os estudos de Lamarck auxiliaram na teoria desenvolvida e apresentada por Charles Darwin. Logicamente que as hipóteses lamarckianas não são mais aceitas cientificamente, mas há de se ressaltar que Lamarck foi o primeiro a querer responder de maneira genuína os mecanismos envolvidos na transformação das espécies (Vieira, 2017). Porém, na BNCC não há recomendação para o estudo das teorias de Origem da Vida que são anteriores às ideias evolutivas e fundamentais para o desenvolvimento das mesmas. Neste sentido, a compreensão dos processos históricos de produção científica poderá ficar comprometida se não for desenvolvido de forma clara pelos professores.

Quanto à terceira categoria de análise, **Seres Vivos: Vida e Natureza**, ambos os documentos dão ênfase ao ensino de ecologia e da biodiversidade. Os mecanismos que possibilitam a imensa diversidade de espécies entre os seres vivos e as suas capacidades adaptativas somente podem ser compreendidas se temos o entendimento da teoria evolutiva (Araújo, 2019).

Os PCN's elucidam a importância da centralidade da teoria evolutiva para a compreensão da biodiversidade:

No aprofundamento de conceitos ligados à interpretação da história evolutiva dos seres vivos, é interessante que os alunos tenham oportunidade de conhecer casos atuais ou históricos de seleção natural e de seleção artificial praticados em agricultura e pecuária. É necessário que o professor problematize e traga informações sobre fatores de seleção natural, como a aleatoriedade das mutações nas populações dos seres vivos e o papel das transformações ambientais. (PCN, 1998).

Dessa maneira, o documento salienta que o conhecimento da história natural se faz necessário para que se compreenda a complexa diferenciação das espécies e também que exista uma leitura comparativa entre os diferentes exemplares dos reinos, incluindo o ser humano. Realizando essa comparação, é possível ainda consolidar o conhecimento referente às espécies ancestrais que foram se modificando por necessidade de

sobrevivência nos mais diferentes ecossistemas. E, ainda, o documento traz a necessidade do estudo dos mecanismos reprodutivos, também fundamental para a manutenção das espécies.

Na BNCC, a abordagem sobre a diversidade dos seres vivos e a ecologia está muito presente no eixo temático “Vida e ambiente” e no 8º ano aparece a seguinte habilidade: “(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.” Porém, os mecanismos adaptativos e evolutivos somente serão apresentados aos estudantes no 9º ano, o que pode causar confusão e a construção errônea destes conhecimentos.

Sabemos que a **Água** é fundamental para a evolução e a origem da vida na Terra. Nesse sentido, emerge a nossa quarta e última categoria de análise dos documentos. Ainda que os PCNs tragam de forma evidente a importância da água para a manutenção da vida, e esse termo inclusive apareça em nossa nuvem de palavras, ela não é tratada como fator fundamental para o surgimento da vida na Terra e como um fator ambiental para a adaptação dos seres vivos.

Já na BNCC, a água aparece como fator relacionado especificamente a manutenção da vida em uma habilidade do eixo “Vida e ambiente” no 2º ano, ou seja ainda nos anos iniciais, como descrito: “(EF02CI05) Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.” Ainda que, de forma adaptada, a fase da escolarização e do desenvolvimento da criança, trazer uma perspectiva evolutiva desde o princípio do desenvolvimento do ensino de ciências favorece o letramento científico, se o professor compreender a importância do letramento científico no processo de constituição de um estudante cidadão

Em nossa visão, ambos os documentos não desenvolvem a temática água relacionada às questões evolutivas de forma satisfatória. Reconhecer a importância da água para o surgimento da vida na Terra. E, ainda, compreender que esse componente é essencial para diferenciar nosso planeta de outros do sistema solar é fundamental para a compreensão de mecanismos adaptativos, inclusive organismos que evoluíram a partir da presença ou não de água no ambiente, como destaca Vieira (2009).

Outro aspecto importante para ser resgatado quando discutimos a implementação da BNCC é seu espelhamento à partir da Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica (BNC-F). O documento foi apresentado em meados do ano de 2018 pelo Ministério da Educação (MEC) e versa sobre a formação de professores a partir de competências, assim como recomendado na BNCC. De acordo com o descrito no segundo item apresentado no Texto de Referência do Parecer 03/2019 do Conselho Nacional de Educação (CNE) indica que: “a formação inicial precisa de novos marcos para o desenvolvimento de habilidades e competências profissionais e que tenham como foco o domínio dos conhecimentos previstos na BNCC” (CNE, 2019). Neste sentido, corroboramos com a concepção de que possuir um currículo mínimo nos cursos de graduação de formação de professores compromete o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo (Diniz-Pereira, 2021) e consequentemente o compromisso com conteúdos e temas vistos como polêmicos frente a sociedade.

Enquanto nos PCNs a compreensão dos acontecimentos científicos e do avanço dos métodos de elaboração das teorias científicas é propiciado por uma sequência histórica dos fatos, na BNCC não existe o compromisso com esta sequência, dessa forma dependendo exclusivamente do professor para que sejam elucidados tais percursos. Dorvillé (2010) sugere que se apresente a ciência como um campo de problematização e descobertas parciais cujo maior mérito consiste não na descoberta em

si mesma, mas na possibilidade de negá-la e produzir novas explicações parciais, o que contribui para a construção errônea de humanização e de produção científica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resultados deste nosso estudo levam a considerar que o ensino da evolução biológica é fundamental para o ensino e a compreensão das ciências da vida como um todo. Na educação básica os estudantes vão se apropriando dos conhecimentos científicos ensinados e, a partir disso, vão construindo suas visões e concepções de ciência e de mundo, a partir das teorias advindas dos processos científicos. Dessa maneira, é importante que os processos históricos sejam abordados desde os anos iniciais da educação básica, para que se ofereça, aos estudantes, condições favoráveis para a construção de ideias que permitam compreender que a ciência não é algo pronto e incontestável, mas que ela (ciência) é uma produção humana, sempre em desenvolvimento.

Considerando as recomendações dadas pelos PCNs e comparando com as normativas da BNCC para o ensino de evolução constatamos que a forma como a BNCC trata as teorias evolutivas acaba dissociando a importância do tema como eixo do ensino de biologia, bem como da sua relevância para a construção do pensamento científico. Nesse contexto, recai sobre o professor a responsabilidade pelo desenvolvimento desse conteúdo, e o ensino será organizado segundo suas concepções e formas de organização do currículo escolar.

Pesquisas têm demonstrado que os conteúdos não têm recebido atenção pelos professores de ciências e biologia, considerado um dos temas mais complexos e polêmicos do currículo, o que torna a formação inicial de professores de ciências e biologia um momento chave para a fundamentação de conceitos e reflexões acerca desse tema (Galego e Costa, 2021).

Neste sentido, a partir da implementação da BNCC e os documentos elaborados em rede à espelho da base é necessário que sejam intensificadas as investigações acerca do tema. Para que seja possível elucidar o impacto da mudança na linearidade do ensino de ciências da natureza e, sobretudo, da evolução biológica no âmbito do ensino fundamental.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Patrícia Matos Viana de; ERROBIDART, Nádia Cristina Guimarães. Análise do saber a ensinar sobre modelos planetários em documentos curriculares: bncc e rcro. **Contribuciones A Las Ciencias Sociales**, [S.L.], v. 16, n. 11, p. 26991-27010, 20 nov. 2023. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.55905/revconv.16n.11-134>.

ANDERY, Maria Amália. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. São Paulo: Espaço e Tempo, 1988.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. A evolução como tema central e unificador no ensino de biologia: questões históricas e filosóficas. **Filosofia e História da Biologia**, v. 14, n. 2, p. 229-250, 2019.

ARAÚJO, Elaine Sandra Nicolini Nabuco de *et al.* CONCEPÇÕES CRIACIONISTAS E EVOLUCIONISTAS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO E EM EXERCÍCIO. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 7., 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional**

**de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), 2009. p. 1-12. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmninnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9925/1/ENPEC\_Evolucao-Br.pdf. Acesso em: 12 abr. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** 70. ed. Lisboa: Lisboa: Edições, 2011.

BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento; ANDRADE, Maria Carolina Pires de; SELLES, Sandra Escovedo. Ensino de ciências e biologia e o cenário de restauração conservadora no Brasil: inquietações e reflexões conservadoras no Brasil. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 144-162, 29 ago. 2019. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/riae.2019.44845>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília, 1998.

CERQUEIRA, Andrea Vianna. **Representações sociais de dois grupos de professores de biologia sobre o ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica: : aspirações, ambiguidades e demandas profissionais..** 2009. 1 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional Para A Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Cap. 2.

COMPIANI, Maurício. Comparações entre a bncc atual e a versão da consulta ampla, item ciências da natureza. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 11, n. 1, p. 16, 2021. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/15027>. Acesso em: 12 abr. 2024.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, [S.L.], v. 22, n. 68, p. 169-186, mar. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782017226809>.

DORVILLÉ, Luís Fernando Marques; SELLES, Sandra Lúcia Escovedo. Criacionismo: transformações históricas e implicações para o ensino de ciências e biologia. **Cadernos de Pesquisa**, [S.L.], v. 46, n. 160, p. 442-465, jun. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/198053143581>.

GALEGO, Luis Gustavo da Conceição; COSTA, Sávio Cunha. A evolução biológica em produções audiovisuais na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 8, p. 1-12, 11 jul. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17212>.

LEITE JR, Jorge; MISKOLCI, Richard. **Diferenças na Educação: outros aprendizados.** EdUFSCar, São Carlos, 2014.

LIMA, Fernanda Oliveira; ALONÇO, Mayra; RITTER, Olga Maria Schmidt. A análise de conteúdo como metodologia nos periódicos Qualis-CAPES A1 no Ensino de Ciências. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 1-25, 21 mar. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13378>.

MACIEL, Thaís Aparecida Caixeta; MELLO, Rodrigo de. FATORES QUE MAIS INFLUENCIAM A PERCEPÇÃO SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E CRIACIONISMO EM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DO DISTRITO FEDERAL. **Revista Ciências & Ideias Issn: 2176-1477**, [S.L.], p. 85-107, 14 dez. 2020. Instituto Federal de Educacao Ciencia e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ. <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477/2020.v11i3.1381>.

MEYER, Diogo; EL-HANI, Charbel Nino. **Evolução: o sentido da biologia**. Unesp, 2005.

OLIVEIRA, Mário César Amorim de. **Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica**. 2011. 1 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SELLES, Sandra Escovedo; DORVILLÉ, Luís Fernando Marques; PONTUAL, Leandro Vahia. Ensino religioso nas escolas estaduais do Rio de Janeiro: implicações para o ensino de ciências/biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 22, n. 4, p. 875-894, dez. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160040004>.

TEIXEIRA, Pedro; ANDRADE, Marcelo. Entre as crenças pessoais e a formação acadêmica: como professores de biologia que professam fé religiosa ensinam evolução?. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 20, n. 2, p. 297-313, abr. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000200003>.

TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, n. 107, p. 0-0, 2009.

VIEIRA, Gilberto Cavalheiro; ARAËJO, Leonardo Augusto Luvison. EREDITARIEDADE, VARIAÇÃO BIOLÓGICA E EVOLUÇÃO. In: VIEIRA, Gilberto Cavalheiro; ARAËJO, Leonardo Augusto Luvison. **Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva**. Porto Alegre: Ufrgs, 2021. Cap. 4. p. 133-170.

VILELA, Rosana Brandão; RIBEIRO, Adenize; BATISTA, Nildo Alves. Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo. **Millenium - Journal Of Education**, [S.L.], v. 2, n. 5, p. 11-25, 31 jan. 2020. Millenium - Journal of Education, Technologies, and Health. <http://dx.doi.org/10.29352/MILL0211.03.00>.

## **5.2. Manuscrito 1 - O Ensino De Evolução Biológica No Ensino Fundamental: Uma Revisão Sistemática De Literatura**

O artigo abaixo apresentado foi submetido à revista eletrônica de Ensino de Biologia da SEBEnbio.

### **O ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

**TITLE OF PAPER TEACHING BIOLOGICAL EVOLUTION IN ELEMENTARY SCHOOL: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW**

**ENSEÑANZA DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA EN LA ESCUELA PRIMARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**

#### **Resumo**

A evolução biológica é um tema extremamente relevante ao desenvolvimento das ciências da vida, principalmente da biologia. Neste sentido, este artigo investiga pesquisas desenvolvidas e publicadas nos últimos cinco anos sobre o ensino de evolução biológica no ensino fundamental da educação básica produzidas no Brasil. A metodologia utilizada é a revisão sistemática de literatura, com a qual foi possível a emergência de duas categorias: análise de recursos didático-pedagógicos e relatos de experiência. Ao todo foram analisados e discutidos seis artigos científicos. Foi possível verificar a partir das análises que o ensino fundamental, apesar de sua importância na formação acadêmica e científica dos sujeitos, ainda é uma lacuna no desenvolvimento das pesquisas científicas que versam sobre o ensino de evolução biológica.

**Palavras-chave:** Evolução Biológica; Ensino Fundamental; Revisão Sistemática de Literatura.

#### **Abstract**

Biological evolution is an extremely relevant topic for the development of life sciences, especially biology. In this sense, this article investigates research developed and published in the last five years on the teaching of biological evolution in primary education produced in Brazil. The methodology used is a systematic literature review, with which it was possible to emerge two categories: analysis of didactic-pedagogical resources and experience reports. In total, six scientific articles were analyzed and discussed. It was possible to verify from the analyzes that elementary education, despite its importance in the academic and scientific training of subjects, is still a gap in the development of scientific research that deals with the teaching of biological evolution.

**Keywords:** Biological Evolution; Elementary School; Systematic Literature Review.

#### **Resumen**

La evolución biológica es un tema de suma relevancia para el desarrollo de las ciencias de la vida, especialmente la biología. En este sentido, este artículo investiga investigaciones desarrolladas y publicadas en los últimos cinco años sobre la enseñanza de la evolución biológica en la educación primaria producidas en Brasil. La metodología utilizada es una revisión sistemática de la literatura, con la que se logró emerger dos categorías: análisis de recursos didáctico-pedagógicos y relatos de experiencia. En total, se analizaron y discutieron seis artículos científicos. Se pudo constatar a partir de los análisis que la educación básica, a pesar de su importancia en la formación académica y científica de los sujetos, aún constituye un vacío en el desarrollo de investigaciones científicas que abordan la enseñanza de la evolución biológica.

**Palabras clave:** Evolución Biológica; Enseñanza fundamental; Revisión sistemática de la literatura.

## 1 Introdução

A teoria da evolução é o núcleo da biologia histórica e conseqüentemente das ciências que estudam a vida em seus mais diversos aspectos. A ideia de que todos os organismos do planeta (incluindo as espécies extintas e o ser humano) compartilham um ancestral comum em algum nível hierárquico e que, portanto, estão historicamente conectados, teve um impacto profundo no desenvolvimento da biologia a partir do século XIX (Santos e Calor, 2007).

Neste contexto, é inegável a importância do trabalho desenvolvido por Alfred Wallace e Charles Darwin em “Origem das Espécies” em 1859 e outros artigos científicos produzidos por ambos no ano de 1858 que auxiliam a construção da teoria que dá o norte para as concepções que possuímos hoje. A complexificação da teoria e conseqüentemente a consolidação da sua importância foi aprofundada na primeira metade do século XX com a contribuição de áreas das ciências biológicas que emergem nesse período como a genética, a paleontologia e a história natural.

Com isso, podemos afirmar, baseados em diversos autores (Meyer E El-Hani, 2005; Tidon E Vieira, 2009; Oliveira e Bizzo, 2015; Araújo, 2017; Borda, 2019; Maciel e Mello, 2020) que o ensino de biologia evolutiva é um eixo central para o estudo nas ciências da vida. Haja vista a sua capacidade de integrar e alinhar os estudos desenvolvidos por diversas áreas da biologia e até mesmo da química e da física. Se olharmos para os fenômenos naturais e as construções dos conceitos científicos ao longo da história natural, inegavelmente percebemos a importância dos conhecimentos evolutivos.

Entretanto, encontramos diversos trabalhos acadêmicos de diferentes gêneros que versam acerca do ensino de evolução biológico para a educação básica, principalmente no que tange ao ensino médio. Mas, de acordo com Tidon e Vieira (2009) é no ensino fundamental que o ensino de ciências a partir desse eixo integrador impacta de forma mais profunda na concepção de estudantes e a construção do seu letramento científico.

Considerando o exposto, este trabalho teve como objetivo investigar artigos científicos publicados nos últimos cinco anos que tinham como objetivo descrever recursos ou experiências didáticas relacionadas ao ensino de evolução biológica para o ensino fundamental.

## **2 Procedimentos Metodológicos**

Esta pesquisa é de caráter qualitativo. Como elucidado por Gil (2010) uma pesquisa qualitativa tem como características a descrição a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são fundamentais, portanto, não utiliza métodos estatísticos. Quanto à classificação, trata-se do tipo revisão sistemática da literatura. Essa qualidade de pesquisa é importante por ser capaz de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema, o que possibilita as informações para nortear questionamentos e reflexões (Morais e Eugênio, 2021), além de ser desenvolvida a partir de materiais já produzidos e publicizados.

Considerando o objetivo da pesquisa envolvendo diversos aspectos relacionados a publicações na área de ensino e educação, selecionamos como ferramenta de busca o Google Acadêmico<sup>1</sup>. No contexto do artigo, a opção pela ferramenta de busca Google Acadêmico justifica-se porque os artigos publicados em revistas reconhecidas cientificamente são encontrados por esta ferramenta, mas também permite a busca de artigos publicados em outras fontes de pesquisas como bibliotecas digitais ou repositórios digitais, com isso tornam-se possível a busca em diversos meios e domínios de publicação online. Os descritores utilizados para a busca foram “evolução biológica” “ensino fundamental”.

---

<sup>1</sup> <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

Foram selecionados apenas os artigos que se enquadravam nos seguintes critérios de inclusão: (a) escritos em língua portuguesa, (b) publicados entre 2019 e 2023, porque consideramos os artigos mais antigos obsoletos para a discussão, (c) descrevem recursos didáticos elaborados ou aplicados para o ensino de evolução biológica, (d) organizados para o ensino fundamental, (e) foram publicados em revistas científicas. No que tange aos critérios de exclusão não foram considerados nessa pesquisa artigos que: (a) foram publicados em anais de eventos, (b) que sejam de revisão bibliográfica ou do tipo estado da arte, (c) trabalhos que sejam teses, dissertações ou trabalhos de conclusão de curso completos.

Após a seleção dos trabalhos eles foram lidos integralmente. E separados em duas categorias distintas: (a) análise de recursos didáticos e (b) relatos de experiência pedagógica.

### 3 Resultados e Discussões

Os trabalhos selecionados para a discussão neste artigo estão expostos no quadro abaixo:

<b>Título do Artigo</b>	<b>Revista de Publicação</b>	<b>Qualis Capes quadriênio 2017/2020</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano de Publicação</b>
A integração da educação antirracista com o ensino de evolução biológica.	Revista Saberes: Ciências Biológicas, Exatas e Humanas	Sem avaliação para o quadriênio	Santos, W.R.	2021
Avaliação do conteúdo de evolução biológica em coleções didáticas brasileiras pós-BNCC.	ACTIO: Docência em Ciências	A3	Azevedo, A.L.K. e Alle, L.F.	2022
Estratégia diferenciada para o ensino de evolução: Relato de uma oficina do MUCS	SCIENTIA CUM INDUSTRIA	B1	Da Costa, <i>et.al.</i>	2019
Recursos didáticos alternativos para o ensino de Genética e Evolução	Revista Eletrônica Ludus Scientiae	A4	Travessas, A.O. <i>et.al.</i>	2020
Um relato de experiência sobre interações entre a Ciência e as Arte Visuais na Educação Básica.	Cadernos do Aplicação	B2	Corso, J. <i>et.al.</i>	2019

A contextualização histórica da evolução em livros didáticos de Ciências	História da Ciência e Ensino: construindo interfaces	C	Mori, R.C., <i>et.al.</i>	2020
--	--	---	---------------------------	------

Com os descritores citados anteriormente nossa pesquisa conseguiu um total de sete artigos que se encaixam em nosso critério de avaliação. Em nossa busca inicial na plataforma, tivemos um retorno de 232 trabalhos, considerando trabalhos publicados em eventos, dissertações e teses. Também excluimos trabalhos do tipo estado da arte ou revisão bibliográfica. É necessário salientar também que não foram encontrados trabalhos publicados voltados a concepções de professores que versem especificamente sobre o nível educacional investigado. Nesse sentido dos seis trabalhos aqui apresentados, três representam análise de recursos didáticos e os outros três tratam de relatos de experiências didáticas.

### 3.1 Análise de recursos didáticos

Na primeira categoria, apresenta-se a análise dos trabalhos que analisam os recursos didáticos. O primeiro trabalho analisado investigado, Azevedo e Alle (2022) tinha como objetivo identificar conteúdos de evolução biológica nas coleções didáticas pós a implementação da Base Nacional Comum Curricular. Os autores evidenciam que foi possível verificar que os conteúdos de evolução possuem uma distribuição desigual ao longo dos anos do ensino fundamental II, e que alguns conteúdos altamente relevantes estão ausentes ou são mal explorados nestas coleções. Da mesma maneira, o trabalho aponta para o sentido de que há uma superficialidade na abordagem dos conteúdos nas coleções para o ensino fundamental e isso acaba tendo implicações negativas para o desenvolvimento de outras áreas da biologia.

O segundo trabalho desta categoria realizado por Travessas *et.al.* (2020) buscou investigar a eficiência de dois recursos didáticos, o “Jogo do RNA” e a “Gincana da Evolução” com turmas de 8º e 9º ano do ensino fundamental. Os autores concluíram que ambos os recursos foram eficientes para a aprendizagem dos conteúdos de Genética e Evolução Biológica por tratar de atividades interativas. Os pesquisadores constataram que essas atividades interativas contribuem para a compreensão de conceitos de Genética e Evolução, e demonstram que o uso de recursos didáticos alternativos, como jogos e gincanas, pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

Quanto ao artigo de Mori *et.al.* (2020) o objeto de pesquisa foram coleções de livros didáticos mais utilizadas no estado de São Paulo (2017-2019). O tipo de análise realizada foi imagético e textual buscando discussões historiográficas acerca do conceito de adaptação. De acordo com o estudo, as coleções didáticas contribuem para a visão tradicional do conceito de adaptação nos livros escolares, fragmentando e dicotomizando a visão sobre a construção científica desse conceito não contribuindo para a visão da evolução biológica como eixo unificador do ensino de biologia.

Os livros didáticos desempenham um papel crucial no ensino de evolução biológica. A evolução é considerada um eixo unificador para toda a biologia. Isso significa que ela não é apenas um tópico isolado, mas uma orientação ampla para a produção de explicações em várias áreas da ciência. No entanto, nos livros didáticos brasileiros de biologia, a evolução muitas vezes é tratada como um conteúdo comum, assim como qualquer outro tema (Zamberlan e Silva, 2012). Essa abordagem pode limitar a compreensão mais profunda da evolução e sua conexão com outros conceitos.

O uso e a avaliação da efetividade de recursos didáticos vem sendo alvo de pesquisas ao longo dos anos, sobretudo no ensino de evolução biológica. Como evidenciado pelas pesquisadoras Zabotti e Justina (2020) que investigaram as dissertações e teses produzidas no período entre os anos de 2006 e 2016 em nosso país verificaram que nesse período 15,6% das 78 teses e dissertações produzidas versavam sobre recursos didáticos. Esses dados corroboram com os dados encontrados por Oliveira (2011) que elucida que pelos conteúdos serem considerados complexos ou por existirem alguns conflitos ideológicos para seu desenvolvimento é recorrente a busca por estes recursos como facilitadores da aprendizagem.

A utilização de recursos didáticos alternativos no ensino de evolução biológica oferece diversos benefícios para os alunos e o processo de aprendizagem como evidenciado no trabalho de De Abreu (2013). Recursos alternativos, como jogos, simulações, vídeos, atividades práticas e histórias ilustradas, podem tornar as aulas mais interessantes e atraentes para os alunos. Além disso, permitem contextualizar os conceitos de evolução biológica. Por exemplo, um jogo que simula a seleção natural em um ambiente virtual pode ajudar os alunos a entender como as mudanças ocorrem ao longo do tempo. Os recursos alternativos oferecem outras perspectivas para a compreensão da evolução. Além do livro didático, os alunos podem explorar diferentes

fontes de informação, o que enriquece sua visão sobre o tema. E, inclusive favorecem a adaptação para atender às necessidades de diversos perfis de alunos (Stella e Massabni, 2019).

### *3.2. Relatos de experiências pedagógicas*

Na segunda categoria emergente dos trabalhos selecionados trazemos o trabalho de Santos (2021) o artigo apresenta resultados de um projeto de intervenção pedagógica realizado com uma turma de 1º ano do ensino fundamental, de uma escola municipal localizada na cidade de São Carlos/SP, em contexto de estágio docente. O tema do projeto buscou articular o tratamento das questões étnicas e raciais a partir de duas matrizes: a Cultura dos diversos grupos humanos marginalizados, principalmente os afrodescendentes, afro-brasileiros e indígenas; e a Biologia, a partir da perspectiva da evolução biológica e da genética. Os resultados indicam que os estudantes têm noção de suas diferenças e da particularidade de cada uma delas, além de estarem bastante dispostos a seguirem princípios de respeito às diferenças. Também traz uma importante discussão a respeito da transposição didática de áreas tidas como complexas para os primeiros anos da vida escolar através da transdisciplinaridade.

A relação entre evolução biológica e questões étnico-raciais é um tema relevante e complexo. história do pensamento evolutivo inclui discussões sobre a origem, evolução e diversidade humana. No entanto, ao longo do tempo, houve uma interação com o racismo científico, que promoveu ideias prejudiciais sobre a superioridade ou inferioridade de diferentes grupos étnico-raciais. Estudiosos como Dias e Arteaga (2022) e De Castro (2018) têm investigado os discursos biológicos sobre raças humanas e o racismo científico no Brasil<sup>1</sup>. Estes autores chamam a atenção para a importância de promover uma Educação Antirracista de forma interdisciplinar e transdisciplinar para promover a formação de sujeitos capazes de utilizar o conhecimento científico e evolutivo para agir de forma consciente e responsável nas relações étnico-raciais.

O artigo publicado por Da Costa *et al.* (2019) este artigo discute a importância de aliar os espaços, materiais didáticos e humanos existentes em um Museu de Ciências Naturais para o ensino de evolução em diferentes níveis da educação formal. Este trabalho visa apresentar o relato da oficina “Sobrevivendo em Novas Terras”, atividade

que integra o projeto Museu de Ciências Naturais vai à Escola da Universidade de Caxias do Sul, e aborda a teoria evolutiva e conceitos da seleção natural para estudantes do Ensino Fundamental. Reflete-se, aqui, sobre a importância e o potencial de se aplicar metodologias lúdicas de aprendizagem e o auxílio de coleções biológicas para o entendimento de conceitos evolutivos, desde o Ensino Fundamental. O trabalho foi desenvolvido com turmas do 8º ano do ensino fundamental. Através de jogos lúdicos, os estudantes puderam perceber o funcionamento de alguns conceitos e também a correção de equívocos que muitos estudantes têm acerca da teoria evolutiva.

Os espaços não formais de aprendizagem desempenham um papel relevante. Os museus, centros de ciências e jardins botânicos, oferecem uma oportunidade de complementar o ensino formal. Eles proporcionam experiências práticas e interativas que vão além do que é possível em sala de aula. Esses espaços estimulam a curiosidade dos visitantes, despertando o interesse pela evolução biológica (Souza, 2017). As exposições, experimentos e atividades interativas tornam o aprendizado mais envolvente desenvolvendo os conteúdos de forma mais contextualizada e significativa.

E o trabalho de Corso *et.al.* (2019) relata uma experiência interdisciplinar entre conteúdos de evolução biológica e de Artes Visuais. Através do processo que contempla os saberes das áreas de conhecimento das Ciências Biológicas e Artes Visuais, realizaram a produção de material educativo: a ilustração da Árvore da Vida. O resultado dessa ação foi uma pintura que faz parte do suporte didático para o ensino, disposto no Laboratório de Ciências do Colégio de Aplicação (CAp-UFRGS).

A interdisciplinaridade entre artes visuais e evolução biológica é uma abordagem valiosa que pode enriquecer o processo educacional, pois permite contextualizar os conceitos científicos. Os alunos podem expressar sua compreensão por meio de criações artísticas, como desenhos, pinturas ou esculturas, tornando o aprendizado mais significativo (Pelição; Doro; Pereira, 2021). As artes visuais oferecem uma maneira alternativa de visualizar os processos evolutivos. Gráficos, ilustrações e representações visuais podem ajudar os alunos a entender melhor conceitos como seleção natural, mudanças genéticas e ancestralidade comum. A interdisciplinaridade permite que os alunos integrem habilidades de observação, análise e expressão artística (Guimarães, *et.al.*, 2024).

Ressaltamos a importância da publicização de trabalhos que versem sobre relatos de experiências didático-pedagógicas tendo em vista que esses relatos permitem o aprimoramento das práticas educacionais, além de criar redes de aprendizado. Ao escrever sobre suas experiências também os educadores são capazes de reconstruir sua prática podendo sempre inovar e adaptar sua abordagem (Souza, 2007).

### **Considerações finais**

Considerando a quantidade de artigos publicados com o objeto de estudo voltado tanto para o ensino superior quanto para o ensino médio podemos evidenciar que são poucas as publicações voltadas ao ensino de evolução biológica o ensino fundamental. Alguns fatores contribuem para a escassez da produção de trabalhos neste nível de ensino como: a organização curricular, a complexidade dos conceitos, a formação de professores e as concepções pessoais que influenciam o desenvolvimento do tema em sala de aula (Zamberlan e Silva, 2012).

Quando assumimos a evolução biológica como um eixo central para o ensino de biologia temos que levar em consideração que a mesma promove a maior compreensão sobre a diversidade de vida no planeta e como estes seres estão conectados a partir dos processos de adaptação, seleção natural e mudanças genéticas. Além disso, através desse pilar fundamental da biologia é possível construir o pensamento científico e a análise crítica contribuindo para alfabetização científica dos alunos desde os anos iniciais do ensino fundamental (Viecheneski e Carletto, 2013). Essas habilidades são capazes de contribuir para a aprendizagem significativa em todas as áreas do conhecimento desenvolvidas com a criança e o adolescente.

### **Referências**

ANDERY, M.A.P.A., Et al. Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; São Paulo: EDUC, 2000.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. A evolução como tema central e unificador no ensino de biologia: questões históricas e filosóficas. **Filosofia e História da Biologia**, v. 14, n. 2, p. 229-250, 2019.

DO NASCIMENTO BORBA, Rodrigo Cerqueira; DE ANDRADE, Maria Carolina Pires; SELLES, Sandra Escovedo. Ensino de ciências e biologia e o cenário de

restauração conservadora no Brasil: inquietações e reflexões CONSERVADORA NO BRASIL: INQUIETAÇÕES E REFLEXÕES. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 5, n. 2, p. 144-162, 2019.

EL-HANI, C. N. & VIDEIRA, A. P. (orgs.) O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.

GAUTHIER, Clermon. **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí. 1998.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HORN, Michel B.; STAKER, Hearther. **Blended: usando a inovação** disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso. 2015.

LEITE, Rosana Franzen; RITTER, Olga Maria Schimidt. Algumas representações de ciência na BNCC–Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. **Temas & Matizes**, v. 11, n. 20, p. 1-7, 2017.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, L. A. P. A História da Ciência e o ensino da Biologia. In: *Ciência e Ensino*, n.5, 1998.

MARTINS, L. A. P. Lamarck e as quatro leis da variação das espécies. In: *Episteme*, v.2, n.3, pp. 33-54, 1997.

MAYR, E. *Isto é Biologia: A ciência do mundo vivo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MAYR, E. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: UnB, 1998.

MAYR, E. *O que é a evolução*. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

OLIVEIRA, Graciela Silva; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Origem e evolução humana na concepção de jovens estudantes brasileiros do Ensino Médio. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 22, n. 2, p. 45-55, 2017.

OLIVEIRA, Mário César Amorim de et al. Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica. 2012.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

REIS, Diego dos Santos. **Coronavírus e desigualdades educacionais: reposicionando o debate**. Olhar de professor, Ponta Grossa, v. 23, p. 1-5, e-2020.15592.209209226414.0605, 2020. Disponível em: <http://www.uepg.br/olhardeprofessor> Acesso: 08 de out. 2020.

SANTOS, Charles Morphy Dias; CALOR, Adolfo Ricardo. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética-I. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, p. 1-8, 2007.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ:Vozes, 2014.325p.

TEIXEIRA, Pedro; ANDRADE, Marcelo. Entre as crenças pessoais e a formação acadêmica: como professores de biologia que professam fé religiosa ensinam evolução?. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 2, 2014.

TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, n. 107, p. 0-0, 2009.

VIEIRA, Gilberto Cavalheiro; ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. **HEREDITARIEDADE, VARIAÇÃO BIOLÓGICA E EVOLUÇÃO. ENSINO DE BIOLOGIA**, 2017.

VIGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. 2ª edição. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

### **5.3. Manuscrito 2 – Desenvolvimento profissional docente acerca do ensino de biologia evolutiva no ensino fundamental: um estudo de caso**

Este artigo foi construído com o intuito de ser submetido a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

e-ISSN 1984-2686

*ARTIGO ORIGINAL - Versão para Submissão na RBPEC*

*Desenvolvimento profissional docente acerca do ensino de biologia evolutiva no ensino fundamental: um estudo de caso*

*Teacher professional development about teaching evolutionary biology in elementary school: a case study*

*Desarrollo profesional docente sobre la enseñanza de la biología evolutiva en la escuela primaria: un estudio de caso*

#### **Resumo:**

O estudo de caso apresentado no artigo examina o desenvolvimento profissional de professores no ensino de biologia evolutiva no ensino fundamental. A pesquisa aborda a importância de ensinar a evolução biológica desde cedo no desenvolvimento profissional, destacando sua relevância para a compreensão da vida na Terra e a formação de cidadãos conscientes sobre questões ambientais e de biodiversidade. O estudo utilizou uma adaptação do questionário MATE para avaliar as concepções dos participantes antes e depois de um curso de formação. A metodologia incluiu a análise de conteúdo das respostas discursivas e atividades práticas que promoveram a sistematização do conhecimento adquirido. Os resultados mostraram mudanças significativas nas concepções dos participantes sobre a evolução. Após o curso, os participantes demonstraram uma melhor compreensão dos conceitos, reconhecendo, por exemplo, que a evolução explica a diversidade da vida na Terra e não a origem do universo. O estudo demonstrou que um curso bem estruturado pode melhorar significativamente o conhecimento e as concepções dos professores sobre a evolução biológica, contribuindo para uma educação mais científica, capaz de preparar os alunos para compreenderem a complexidade do mundo natural.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Profissional Docente; Ensino de Evolução; Ensino fundamental.

#### **Abstract:**

The case study presented in the article examines the professional development of teachers in teaching evolutionary biology in elementary school. The research addresses the importance of teaching biological evolution early in professional development, highlighting its relevance for understanding life on Earth and forming citizens aware of

environmental and biodiversity issues. The study used an adaptation of the MATE questionnaire to assess participants' conceptions before and after a training course. The methodology included content analysis of discursive responses and practical activities that promoted the systematization of acquired knowledge. The results showed significant changes in the participants' conceptions about evolution. After the course, participants demonstrated a better understanding of the concepts, recognizing, for example, that evolution explains the diversity of life on Earth and not the origin of the universe. The study demonstrated that a well-structured course can significantly improve teachers' knowledge and conceptions about biological evolution, contributing to a more scientific education, capable of preparing students to understand the complexity of the natural world.

**Keywords:** Teacher Professional Development; Teaching Evolution; Elementary School.

### **Resumen:**

El estudio de caso presentado en el artículo examina el desarrollo profesional de los profesores en la enseñanza de la biología evolutiva en la escuela primaria. La investigación aborda la importancia de enseñar la evolución biológica tempranamente en el desarrollo profesional, destacando su relevancia para comprender la vida en la Tierra y formar ciudadanos conscientes de las cuestiones ambientales y de biodiversidad. El estudio utilizó una adaptación del cuestionario MATE para evaluar las concepciones de los participantes antes y después de un curso de formación. La metodología incluyó análisis de contenido de respuestas discursivas y actividades prácticas que promovieron la sistematización de los conocimientos adquiridos. Los resultados mostraron cambios significativos en las concepciones de los participantes sobre la evolución. Después del curso, los participantes demostraron una mejor comprensión de los conceptos, reconociendo, por ejemplo, que la evolución explica la diversidad de la vida en la Tierra y no el origen del universo. El estudio demostró que un curso bien estructurado puede mejorar significativamente los conocimientos y las concepciones de los profesores sobre la evolución biológica, contribuyendo a una educación más científica, capaz de preparar a los estudiantes para comprender la complejidad del mundo natural.

**Palabras clave:** Desarrollo Profesional Docente; Evolución de la Enseñanza; Enseñanza fundamental.

## **Introdução**

A evolução biológica é um processo contínuo e gradual pelo qual as espécies de seres vivos se modificam ao longo do tempo. Este fenômeno é responsável pela diversidade de formas de vida na Terra e baseia-se em mecanismos como a seleção natural, mutações genéticas e recombinação genética (Staub, 2015). As evidências da evolução são encontradas em registros fósseis, semelhanças anatômicas entre diferentes organismos e padrões de distribuição geográfica das espécies, apoiando a ideia de que todos os seres vivos compartilham um ancestral comum.

A síntese evolutiva moderna, também conhecida como neodarwinismo, é uma teoria que combina a seleção natural de Charles Darwin e Alfred Russel Wallace com as leis de hereditariedade de Gregor Mendel. Esta síntese representa a unificação de conceitos de diferentes áreas da biologia, como genética, citologia, sistemática, botânica e paleontologia. Ela introduziu a ideia de que as unidades de evolução são os genes, e o mecanismo de evolução é a seleção natural (Lunardi, 2023). A síntese moderna também

abordou a relação entre macroevolução e microevolução, explicando a variação das frequências genéticas nas populações ao longo do tempo. Este conceito foi fundamental para o desenvolvimento de várias áreas de pesquisa biológica e influenciou profundamente nossa compreensão da evolução.

Nesse sentido, destacamos a importância de ensinar evolução biológica desde o ensino fundamental reside na capacidade deste campo do conhecimento em fornecer aos estudantes uma compreensão fundamental sobre a vida na Terra (Araújo, 2020). A evolução é a pedra angular da biologia moderna e integra diversas subdisciplinas, oferecendo uma perspectiva única sobre a diversidade biológica e as relações entre diferentes formas de vida. Ao introduzir conceitos evolutivos desde cedo, os alunos podem desenvolver um entendimento mais profundo dos processos naturais que moldam nosso mundo, o que é essencial para a formação de cidadãos informados e conscientes sobre questões ambientais e de biodiversidade.

Além disso, a evolução biológica ajuda a estabelecer conexões com outras áreas do conhecimento, como sociologia, matemática e ciências da computação, promovendo uma educação interdisciplinar. Entretanto, de acordo com estudos (Tidon e Vieira, 2009; Oliveira 2009; Araújo e Paesi, 2017), ainda é frágil esse desenvolvimento em diferentes níveis de escolarização que vão desde o ensino fundamental até o ensino superior, sobretudo na formação de professores.

### **Desenvolvimento profissional docente e o ensino de evolução biológica**

O desenvolvimento profissional docente é um processo individual e coletivo. Ele contribui para o desenvolvimento das competências profissionais dos professores através de experiências de diferentes naturezas, tanto formais quanto informais (Garcia, 2005). O ensino de evolução biológica no desenvolvimento profissional docente é um processo complexo e multifacetado, que envolve a compreensão de conceitos evolutivos e a aplicação de estratégias didáticas eficazes. A formação de professores nessa área frequentemente inclui cursos de graduação e pós-graduação, onde são abordadas as bases teóricas da biologia evolutiva, bem como métodos para ensinar o tema de maneira compreensível e engajadora. Lunardi *et.al.* (2023) indicam que os docentes enfrentam desafios ao abordar a evolução biológica em sala de aula, como a falta de compreensão conceitual profunda e a dificuldade de conectar esses conceitos com a realidade dos alunos. Além disso, a formação docente em evolução biológica também pode ser influenciada por fatores culturais e religiosos, que podem afetar a maneira como o conteúdo é apresentado e discutido.

A formação continuada é essencial para que os professores se mantenham atualizados com os avanços científicos e pedagógicos na área da evolução (Garcia, 2005). Workshops, seminários e cursos de atualização oferecem oportunidades para que os docentes aprofundem seus conhecimentos e compartilhem experiências. A utilização de sequências didáticas, que incluem atividades práticas, discussões e reflexões, pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de evolução, permitindo que os alunos construam seu entendimento de forma mais significativa. A integração de tecnologias educacionais, como softwares de simulação e plataformas interativas, também pode enriquecer o ensino de evolução, facilitando a visualização de processos e a realização de experimentos virtuais.

A pesquisa acadêmica é uma importante contribuição na identificação de lacunas e na proposição de novas abordagens para o ensino de evolução biológica. Estudos realizados em diferentes contextos educacionais contribuem para uma compreensão mais ampla dos desafios enfrentados pelos professores e das estratégias que podem ser adotadas para superá-los. A colaboração entre universidades e escolas é fundamental para a transferência de conhecimento e para a implementação de práticas inovadoras no

ensino de evolução. O ensino de evolução biológica no desenvolvimento profissional docente é um campo dinâmico, que exige um compromisso contínuo com a aprendizagem e a adaptação às novas descobertas científicas e às necessidades educacionais. Através de uma formação sólida e de uma prática reflexiva, os professores podem desempenhar um papel fundamental na educação científica, preparando os alunos para compreender e apreciar a complexidade e a beleza do mundo natural.

## **Percurso Metodológico**

Este trabalho se configura como um estudo de caso pois apresenta seus dados tanto com abordagens de caráter quanti-qualitativo. Investigamos as concepções iniciais dos participantes do curso e repetimos o questionário (apêndice) após a conclusão de todo o curso. Este questionário foi construído a partir de uma ferramenta amplamente conhecida e validada para avaliação da aceitação da teoria da biologia evolutiva o *Measurement of Acceptance of the Theory of Evolution* (MATE).

O MATE é um instrumento desenvolvido originalmente para avaliar a aceitação da teoria da evolução por professores de biologia do ensino médio (Rutledge; Warden 2020). Com o passar dos anos, o MATE tornou-se uma ferramenta amplamente utilizada em pesquisas para medir a aceitação da evolução entre estudantes e o público em geral. No Brasil, um estudo que utilizou o MATE foi realizado em 2018 (Tavares; Bobrowski, 2018) investigou a aceitação da teoria da evolução e o nível de conhecimento sobre o assunto entre estudantes de graduação em Biologia de uma universidade brasileira. Para analisar as respostas obtidas utilizamos a escala de Likert, de acordo com Bermudes *et.al.* (2015) é um método de medição utilizado em pesquisas com o objetivo de avaliar a opinião e as atitudes das pessoas. Ela é uma escala de qualificação que se utiliza em inquéritos para perguntar a um entrevistado sobre o seu nível de acordo ou desacordo com uma determinada declaração. Em nosso questionário, utilizamos a escala onde o sujeito considera como 1- discordo totalmente e 5- concordo totalmente.

Ainda, no mesmo questionário apresentamos quatro questões discursivas para possibilitar um maior conhecimento das concepções sobre evolução biológica e se houve algum tipo de mudança em seus discursos após a participação no curso. Essas questões foram analisadas a partir da Análise de Conteúdo, conforme descrito por Bardin (2011).

A pesquisa foi realizada com 16 participantes que aderiram voluntariamente ao curso, que foi divulgado à partir das redes sociais. Para compor o quantitativo aqui apresentado foi utilizado como critério de inclusão aqueles que obtiveram no mínimo 75% de frequência nos encontros síncronos, que realizaram pelo menos 50% das atividades assíncronas e responderam tanto o questionário inicial quanto o final.

## **Curso de formação “Evolução Biológica: estratégias didáticas a partir da BNCC”**

Para divulgação do curso foi criada uma página na rede social *Instagram* com o objetivo de divulgar algumas informações sobre a teoria científica da evolução biológica e atingir um maior público de pessoas para a participação. A partir da página recebemos 54 inscrições em um formulário via Google Formulários. Destes, 21 participaram do encontro inicial e 16 permaneceram até o final do curso. Como os formulários foram identificados com nome e e-mail, para a análise dos resultados utilizamos apenas as 16 respostas daqueles que realizam o curso em sua integralidade. O curso foi composto por seis encontros síncronos e atividades assíncronas totalizando uma carga horária de 40 horas.

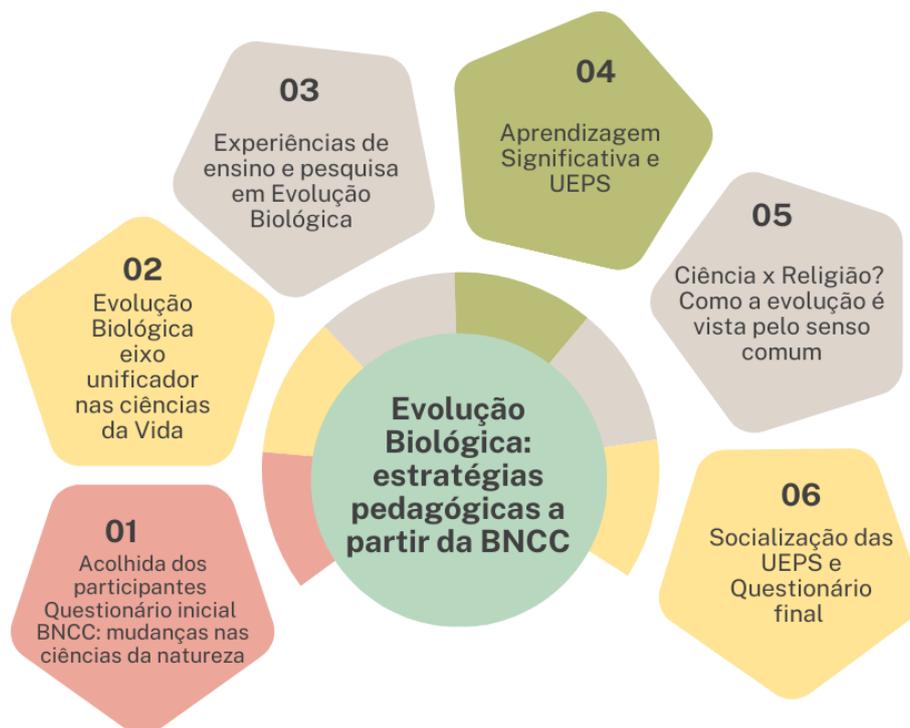


Figura 1 Organograma do desenvolvimento do Curso de Formação. Elaborado pelos autores (2024).

O primeiro encontro teve como finalidade realizar um acolhimento dos participantes do curso, apresentação da plataforma *Google Classroom* e da dinâmica do curso e das atividades propostas, além de conhecer as concepções iniciais sobre as temáticas desenvolvidas. Foram utilizados também dados preliminares comparando as mudanças que ocorreram na área de ciências da natureza após a implementação da Base Nacional Comum Curricular.

Já no segundo encontro foram desenvolvidos aspectos referentes aos conceitos relacionados a Evolução Biológica enquanto eixo unificador do ensino de ciências. Realizamos um encontro síncrono via *Google Meet*. Após este encontro, os participantes foram incentivados a realizar uma atividade assíncrona para a sistematização dos conhecimentos adquiridos em um *Padlet*. O ensino de biologia evolutiva como área de pesquisa e experiências ligadas a essas investigações foram exploradas no terceiro encontro dos cursos. Como atividade de sistematização dos conteúdos desenvolvidos no encontro foi realizada pelos cursistas uma atividade na plataforma *Jamboard*.

Como proposta assíncrona e para a preparação para o quarto encontro síncrono os participantes foram convidados a realizar a leitura de um artigo, fragmento de um livro, UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS de autoria do professor Marco Antônio Moreira. No quarto encontro síncrono contamos com a palestra sobre a teoria da aprendizagem significativa e o desenvolvimento de UEPS. Como sistematização do encontro, os participantes foram convidados a construir um Diagrama V dos conhecimentos construídos no curso até este momento.

Houve um quinto encontro com o objetivo de discutir as relações entre ciência e religião e os desafios encontrados no ensino de evolução frente ao senso comum e a crescente vertente conservadora e neoliberal em nosso país. No sexto e último encontro do curso de formação os grupos apresentaram suas propostas de UEPS para o ensino de evolução biológica no ensino fundamental, também foram convidados a avaliar o curso

e propor sugestões. Por fim, foram convidados a responder ao questionário final, que era exatamente igual ao inicial.

## Resultados e Discussões

### Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Os participantes do curso aderiram voluntariamente através das redes sociais, aceitaram os termos presentes no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE e responderam os questionários inicial e final através de um link do Google Formulário, elaborado pelos autores. Cabe destacar que a média de idade dos participantes da pesquisa foi de 33 anos. No que diz respeito a formação dos participantes, na figura 1 apresentamos as porcentagens referentes as suas formações iniciais no ensino de graduação. É importante ressaltar que uma das participantes da pesquisa tem formação na área de Nutrição e estava cursando o último semestre da graduação em Ciências da Natureza.

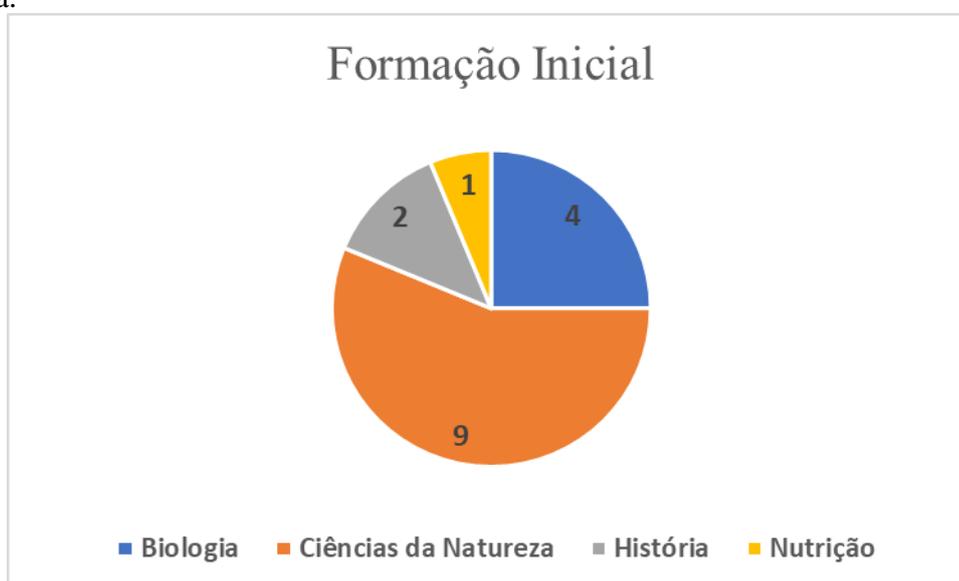


Figura 2 Formação inicial dos sujeitos participantes da pesquisa.

Também é importante caracterizar o tempo de atuação dos sujeitos no ensino fundamental, como mostra a figura 2.

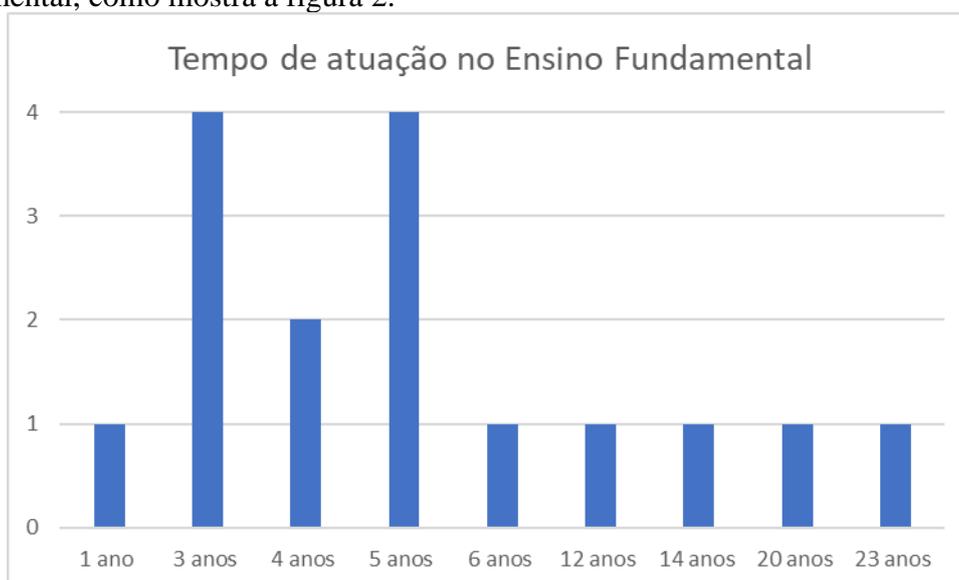


Figura 3 Demonstração do tempo de atuação no ensino fundamental dos participantes do curso

Podemos perceber pelo demonstrado na figura acima que o tempo de atuação da maioria dos participantes está entre 3 e 5 anos. De acordo com Magalhães e Azevedo (2015) os professores que estão iniciando sua carreira docente tendem a buscar mais atividades de capacitação e atuação em busca de uma maior consolidação da sua trajetória profissional.

Outro dado importante sobre a população da pesquisa é que apenas uma professora já havia participado de um curso de formação continuada sobre o assunto, os demais tinham tido contato apenas nas disciplinas do ensino de graduação.

### Concepções e Conhecimento sobre Evolução Biológica

A partir do instrumento de coleta utilizado, foi possível categorizar as perguntas, tanto fechadas quanto abertas, em três categorias emergentes: **conhecimento sobre a teoria da evolução, validade científica da teoria da evolução, crenças e motivações pessoais.**

#### Conhecimento sobre a teoria da evolução

Na primeira categoria emergente, foi possível identificar tanto os conhecimentos que os participantes já haviam construído antes do curso de formação e também que houve uma modificação nessas concepções.

*Tabela 1 Resultados obtidos a partir do questionário inicial (Pré Curso) e final (Pós Curso) apresentados de forma comparativa. Os dados são apresentados em Escala Likert (1- discordo totalmente; 2- discordo; 3- indiferente; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente).*

Questão	Pré Curso					Pós Curso				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
O ponto principal da teoria da evolução é que o homem evoluiu dos macacos.	4,8%	28,6%	-	42,9%	23,8%	45,5%	54,5%	-	-	-
A maior parte do que sabemos sobre a evolução vem de Darwin.	-	19%	9,5%	71,4%	-	9,1%	54,5%	-	27,3%	9,1%
A evolução diz que o universo foi criado em uma explosão (Big Bang).	-	28,5%	19,04%	52,4%	-	9,1%	36,4%	18,2%	27,3%	9,1%
A teoria da evolução diz que "somente os mais fortes sobrevivem".	-	33,3%	9,5%	28,6%	28,6%	54,5%	27,3%	18,2%	-	-
A evolução diz que os organismos se adaptam ao seu ambiente, o que significa que se um animal que vive em uma caverna precisa de olhos grandes, crescerá com grandes olhos.	19%	33,3%	42,9%	-	4,8%	54,5%	36,4%	9,1%	-	-

A teoria da evolução é uma ferramenta crucial para entender a vida na Terra, a diversidade de espécies, a adaptação ao meio ambiente e a história da vida no planeta. Nesse sentido é fundamental que aqueles se dedicam a ensinar na área das ciências da natureza tenham esses conceitos bem elucidados para não haver confusões acerca dos conceitos que fazem parte dessa teoria. Na tabela 1, podemos identificar que a primeira questão de múltipla escolha "O ponto principal da teoria da evolução é que o homem evoluiu dos macacos." Anteriormente ao início do curso 42,9% dos participantes acreditava estar correta e 23,8% concordavam completamente com a afirmativa.

A afirmação "O homem evoluiu dos macacos" é um equívoco comum, mas não está correta porque simplifica excessivamente a complexidade da teoria da evolução. Na realidade, humanos e macacos modernos compartilham um ancestral comum que existiu há milhões de anos (Araújo, 2020). A evolução humana é um processo longo e

ramificado, onde várias espécies de homínídeos se desenvolveram em diferentes direções. A teoria da evolução, proposta por Charles Darwin, sugere que todas as espécies de seres vivos evoluíram ao longo do tempo a partir de um ou poucos ancestrais comuns através do processo de seleção natural. Portanto, dizer que "o homem evoluiu dos macacos" ignora a existência de múltiplos ancestrais e primatas que não são diretamente nossos antepassados, mas sim parentes distantes na grande árvore da vida. Já no questionário final, todos os participantes discordaram da afirmação, o que podemos inferir que se deve a participação no curso.

Sobre a segunda questão que apresentamos na categoria no pré questionário vemos que a maioria dos participantes concordavam com a afirmação de que "*A maior parte do que sabemos sobre evolução vem de Darwin*" pode ser considerada parcialmente correta. Charles Darwin é indiscutivelmente uma figura central na história da biologia evolutiva, tendo proposto a teoria da seleção natural como mecanismo para a evolução das espécies. No entanto, é importante reconhecer que a teoria da evolução é o resultado de contribuições de muitos cientistas ao longo da história e continua a ser refinada com novas descobertas e avanços tecnológicos (Carneiro e Rosa, 2003). Pesquisadores antes e depois de Darwin contribuíram significativamente para o nosso entendimento da evolução. No curso os professores e a professoras participantes tiveram contato com essa perspectiva moderna da teoria evolutiva, o que impactou em seu posicionamento após o curso onde 54,5% discordavam da afirmação, levando a percepção de que os mesmos reconhecem outros cientistas como atores fundamentais no processo da construção desses conhecimentos.

A afirmação "*A evolução diz que o universo foi criado em uma explosão (Big Bang)*" mistura conceitos de diferentes campos científicos. A teoria do Big Bang, desenvolvida no início do século XX, descreve a origem do universo a partir de uma expansão extremamente rápida de matéria e energia a partir de um estado de densidade e temperatura incrivelmente altos, há aproximadamente 13,8 bilhões de anos. Esta teoria é amplamente aceita na comunidade científica como a explicação para a origem e evolução do universo, não da vida ou das espécies. Portanto, é mais preciso dizer que a teoria do Big Bang descreve a origem do universo, enquanto a teoria da evolução explica a diversidade de vida na Terra (Corrêa, 2010). Nesta questão percebemos que não ocorreu uma mudança significativa nas concepções dos sujeitos, no primeiro questionário 52,5% dos participantes concordavam com a afirmativa, entretanto, após a participação no curso essas opiniões se homogeneizaram, ainda que a maioria discorde.

Podemos discutir as duas últimas questões da categoria juntas, pois tratam dos conceitos específicos da teoria evolutiva. *A teoria da evolução, é comumente mal interpretada pela frase "somente os mais fortes sobrevivem"*. Nesta questão, inicialmente a maioria dos participantes concordavam com a afirmação. Na verdade, a seleção natural, um dos mecanismos centrais da teoria evolutiva, sugere que os organismos mais aptos ao seu ambiente têm maiores chances de sobreviver e reproduzir-se, passando suas características vantajosas para as próximas gerações (Araújo, 2020). Portanto, não são necessariamente os mais fortes, mas sim os mais adaptados ao ambiente que têm maior probabilidade de sucesso evolutivo. E, pelo resultado expresso nas respostas dos sujeitos, ao final do curso 54,5% dos participantes discordavam totalmente da afirmativa. O mesmo aconteceu na questão posterior.

Quanto à adaptação dos organismos, ela ocorre ao longo de muitas gerações, através de mutações genéticas aleatórias e seleção natural, e não é um processo que acontece por necessidade ou vontade do organismo. Por exemplo, um animal que vive em uma caverna não desenvolverá olhos grandes porque precisa deles; ao invés disso, se mutações aleatórias resultarem em olhos maiores que conferem uma vantagem

adaptativa, como uma melhor visão no escuro, esses traços podem se tornar mais comuns na população ao longo do tempo. Inicialmente, a maioria dos sujeitos da pesquisa eram “indiferentes” a essa afirmativa, já n pós curso, praticamente todos os participantes discordavam da afirmativa.

### Validade Científica da Teoria da Evolução

A teoria da evolução é amplamente aceita na comunidade científica, mas como qualquer teoria científica, está sujeita a questionamentos e debates. Alguns desses questionamentos vêm de campos científicos, onde pesquisadores discutem aspectos como a velocidade da evolução e os mecanismos exatos que impulsionam as mudanças nas espécies. Por exemplo, o registro fóssil é frequentemente examinado em busca de evidências de formas de vida intermediárias, e a complexidade das estruturas biológicas é analisada sob a perspectiva da evolução. No entanto, é importante notar que a teoria da evolução continua a ser uma explicação robusta e integrativa para a diversidade de vida na Terra, apoiada por um corpo substancial de evidências empíricas e teóricas. As questões que compõem essa categoria estão expressas na tabela 2.

Tabela 2 Resultados obtidos a partir do questionário inicial (Pré Curso) e final (Pós Curso) apresentados de forma comparativa. Os dados são apresentados em Escala Likert (1- discordo totalmente;2- discordo;3- indiferente; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente).

Questão	Pré Curso					Pós Curso				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Muitos cientistas discordam da teoria evolutiva	19%	23,8%	28,6%	28,6%	-	45,5%	45,5%	9,1%	-	-
A evolução é apenas uma ideia, não há muita evidência para isso.	-	52,4%	38,1%	4,8%	4,8%	72,7%	27,3%	-	-	-
A evolução é inadequada para explicar o mundo vivo.	-	52,4%	38,1%	9,5%	-	72,7%	27,3%	-	-	-
Existem evidências abundantes que contradizem a evolução.	-	47,6%	28,6%	19%	4,8%	72,7%	27,3%	-	-	-

Essa categoria emergiu a partir das quatro perguntas demonstradas na tabela. É possível perceber já ao analisar superficialmente a tabela que mesmo antes da participação no curso, a maioria dos sujeitos da pesquisa já discordavam das afirmativas, mesmo que na questão “*Muitos cientistas discordam da teoria evolutiva*” em um primeiro momento, 28,6% eram indiferentes e 28,6% concordavam com a afirmativa.

Apesar do amplo consenso científico, algumas pessoas acreditam que há cientistas que discordam dessa teoria. Isso pode ocorrer por uma série de razões, incluindo mal-entendidos sobre os conceitos evolutivos, como a ideia equivocada de que a evolução sugere que “descendemos dos macacos”, quando na verdade, humanos e macacos compartilham um ancestral comum (Araújo e Vieira, 2019). Além disso, questões religiosas ou filosóficas podem levar indivíduos a buscar explicações alternativas para a origem da vida, como o criacionismo ou o design inteligente, que propõem uma criação direta por uma entidade superior ou um planejamento inteligente na natureza.

Outro fator é o medo da aleatoriedade e das circunstâncias descontroladas que a teoria da evolução implica, o que pode ser desconfortável para algumas pessoas que preferem acreditar em um propósito ou ordem definida (Meyer e El-Hani, 2005). É importante notar que, dentro da comunidade científica, o debate sobre a evolução não é sobre a sua validade, mas sim sobre os mecanismos e detalhes do processo evolutivo, que continuam a ser estudados e refinados. A controvérsia da criação versus evolução é

mais prevalente fora do âmbito científico, muitas vezes influenciada por interpretações literais de textos sagrados ou por uma resistência cultural às implicações da evolução para a compreensão da humanidade e seu lugar no universo.

Nas três questões subsequentes da categoria percebemos uma mudança total do perfil de respostas à pesquisa do questionário inicial para o final, tendo todos os participantes da pesquisa terem discordado das afirmativas que negam a cientificidade e a validação da teoria da evolução.

### Crenças e Motivações Pessoais

A interação entre crenças pessoais e a educação científica é um tema complexo e multifacetado. Estudos indicam que as crenças religiosas podem influenciar a maneira como o ensino de evolução biológica é recebido e assimilado por estudantes e professores. Por exemplo, uma pesquisa realizada no Brasil, Lessmann (2017) sugere que, embora a maioria dos estudantes não veja sua religião como um impedimento para aceitar a evolução biológica, as crenças religiosas ainda podem afetar a postura de professores em sala de aula, com alguns evitando o ensino de evolução por temer conflitos entre ciência e crenças religiosas. O estudo de Staub *et.al.* (2015) aponta que a presença de crenças pessoais pode interferir na compreensão do conceito de evolução biológica por parte dos alunos. Os resultados obtidos em nosso estudo nessa categoria estão descritos na Tabela 3.

*Tabela 3 Resultados obtidos a partir do questionário inicial (Pré Curso) e final (Pós Curso) apresentados de forma comparativa. Os dados são apresentados em Escala Likert (1- discordo totalmente; 2- discordo; 3- indiferente; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente).*

Questão	Pré Curso					Pós Curso				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Não gosto da palavra “evolução”.	52,4%	14,3%	33,3%	-	-	63,6%	36,4%	-	-	-
Minha religião proíbe aceitar a evolução.	57,1%	4,8%	4,8%	19%	14,3%	72,7%	9,1%	18,2%	-	-
A evolução influencia negativamente a sociedade.	4,8%	57,1%	28,6%	4,8%	4,8%	72,7%	27,3%	-	-	-
A evolução é inadequada para explicar o mundo vivo.	4,8%	71,4%	23,8%	-	-	72,7%	18,2%	9,1%	-	-

Podemos inferir que a partir do momento em que os professores buscaram um curso de formação continuada sobre a temática de evolução biológica, os mesmos possuem uma maior aceitação aos aspectos da teoria evolutiva. Entretanto, percebemos na comparação entre os questionários iniciais e finais, que há novamente uma tendência maior no pré teste a resposta “indiferente”.

Na escala Likert, uma alta frequência de respostas indicando "indiferente" pode sugerir várias interpretações. Primeiramente, pode indicar uma neutralidade genuína dos respondentes em relação ao tópico em questão, sugerindo que eles não têm uma opinião formada ou que o tópico não é relevante para eles (Bermudes, *et.al.*, 2015). Alternativamente, pode refletir uma hesitação em se comprometer com uma posição mais forte, seja por incerteza, falta de conhecimento ou desejo de evitar o conflito que pode acompanhar opiniões mais extremas.

Na questão “*Minha religião proíbe aceitar a evolução*” inicialmente uma boa parte dos sujeitos respondeu que “concordava” (19%) ou “concordava totalmente” (14,3%) com essa afirmativa. Isso acontece porque apesar da sua formação científica muitos professores possuem confissão religiosa. Já, posteriormente ao desenvolvimento do curso 18,2% deslocam sua resposta para “indiferente”, isso pode ser atribuído ao

discutido anteriormente, uma neutralidade por talvez não compreender como conflituosa a sua crença religiosa frente ao seu conhecimento científico. Já na questão “*A evolução influencia negativamente a sociedade.*” em primeiro plano, aparece com alto índice de neutralidade o que se modifica completamente no questionário final, onde todos responderam que discordam. Essa mudança pode estar mais atrelada a consolidação dos conceitos científicos adquiridos do que conflito com a confissão religiosa.

Essas dinâmicas destacam a importância de abordagens educacionais que reconheçam e respeitem a diversidade de crenças, ao mesmo tempo em que promovem uma compreensão clara e fundamentada da ciência evolutiva. A formação de professores que estejam preparados para navegar essas questões complexas é essencial para um ensino eficaz que harmonize conhecimento científico e respeito às diversas visões de mundo dos alunos, assim como com eles mesmos enquanto profissionais.

### **Considerações Finais**

A compreensão lucida e aprofundada da teoria evolutiva e seus conceitos fundamentais por professores de ciências do ensino fundamental é crucial para a formação de uma base sólida no pensamento crítico e científico dos estudantes. A teoria da evolução não é apenas um pilar das ciências biológicas, mas também um excelente exemplo de como o conhecimento científico é construído, testado e refinado ao longo do tempo. Professores que desenvolvem essa teoria de forma integrativa, estão melhor preparados para ensinar os alunos sobre a diversidade da vida, as relações entre diferentes organismos, e a importância da adaptação e mudança em ambientes naturais.

Além disso, ao abordar a teoria evolutiva de forma integrada e contextualizada, os professores podem ajudar os alunos a entenderem a ciência não como uma coleção de fatos isolados, mas como um processo dinâmico e interconectado de descoberta. No entanto, estudos indicam que há desafios significativos no ensino da teoria evolutiva, incluindo a necessidade de superar barreiras criacionistas e a falta de compreensão profunda dos conceitos evolutivos por parte de alguns educadores. Portanto, é essencial que os professores de ciências recebam uma formação contínua e aprofundada, que os habilite a ensinar a teoria evolutiva de forma eficaz e a promover uma compreensão mais integrada da biologia e da ciência como um todo.

Foi possível verificar a partir das respostas que obtivemos comparando os dois questionários que houve uma mudança significativa na aceitação dos participantes quanto a teoria da evolução, principalmente no que diz respeito a consolidação de conceitos e correção de equívocos comuns. Assim como, percebemos que os sujeitos apresentam uma frequência bem menor de neutralidade ou confusão no que diz respeito a validade científica da teoria ou suas motivações e crenças pessoais. Neste sentido destacamos a importância de ofertar espaços de desenvolvimento profissional docente na temática de evolução biológica corroborando com os resultados encontrado por Araújo (2020) que indica que uma formação para o ensino de evolução pluralista pode influenciar positivamente esses docentes a praticas pedagógicas mais significativas nas salas de aula.

### **Referências**

ANDERY, M.A.P.A., Et al. Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; São Paulo: EDUC, 2000.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. A evolução como tema central e unificador no ensino de biologia: questões históricas e filosóficas. **Filosofia e História da Biologia**, v. 14, n. 2, p. 229-250, 2019.

BARDIN, L. (2011). Análise de conteúdo. *Lisboa: edições, 70, 225.*

BARNES, M. Elizabeth et al. A revised measure of acceptance of the theory of evolution: introducing the MATE 2.0. **CBE—Life Sciences Education**, v. 21, n. 1, p. ar10, 2022.

DO NASCIMENTO BORBA, Rodrigo Cerqueira; DE ANDRADE, Maria Carolina Pires; SELLES, Sandra Escovedo. Ensino de ciências e biologia e o cenário de restauração conservadora no Brasil: inquietações e reflexões CONSERVADORA NO BRASIL: INQUIETAÇÕES E REFLEXÕES. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 5, n. 2, p. 144-162, 2019.

EL-HANI, C. N. & VIDEIRA, A. P. (orgs.) O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.

GAUTHIER, Clermon. **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí. 1998.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HORN, Michel B.; STAKER, Hearther. **Blended: usando a inovação** disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso. 2015.

LEITE, Rosana Franzen; RITTER, Olga Maria Schimidt. Algumas representações de ciência na BNCC—Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. **Temas & Matizes**, v. 11, n. 20, p. 1-7, 2017.

LESSMANN, Cleiton et al. O ensino de evolução biológica: uma análise preliminar sobre a formação de professores, a compreensão dos alunos e os embates ideológicos. 2017.

MAGALHÃES, Lígia Karam Corrêa de; AZEVEDO, Leny Cristina Soares Souza. Formação continuada e suas implicações: entre a lei e o trabalho docente. **Cadernos Cedex**, v. 35, p. 15-36, 2015.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, L. A. P. A História da Ciência e o ensino da Biologia. In: *Ciência e Ensino*, n.5, 1998.

MARTINS, L. A. P. Lamarck e as quatro leis da variação das espécies. In: *Episteme*, v.2, n.3, pp. 33-54, 1997.

MAYR, E. Isto é Biologia: A ciência do mundo vivo. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MAYR, E. O desenvolvimento do pensamento biológico. Brasília: UnB, 1998.

MAYR, E. O que é a evolução. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

OLIVEIRA, Graciela Silva; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Origem e evolução humana na concepção de jovens estudantes brasileiros do Ensino Médio. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 22, n. 2, p. 45-55, 2017.

OLIVEIRA, Mário César Amorim de et al. Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica. 2012.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

REIS, Diego dos Santos. **Coronavírus e desigualdades educacionais: reposicionando o debate**. Olhar de professor, Ponta Grossa, v. 23, p. 1-5, e-2020.15592.209209226414.0605, 2020. Disponível em: <http://www.uepg.br/olhardeprofessor> Acesso: 08 de out. 2020.

RUTLEDGE, Michael L.; WARDEN, Melissa A. Evolutionary theory, the nature of science & high school biology teachers: Critical relationships. **The American Biology Teacher**, p. 23-31, 2000.

SANTOS, Charles Morphy Dias; CALOR, Adolfo Ricardo. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética-I. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, p. 1-8, 2007.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ:Vozes, 2014.325p.

TEIXEIRA, Pedro; ANDRADE, Marcelo. Entre as crenças pessoais e a formação acadêmica: como professores de biologia que professam fé religiosa ensinam evolução?. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 2, 2014.

TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, n. 107, p. 0-0, 2009.

VIEIRA, Gilberto Cavalheiro; ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. **HEREDITARIEDADE, VARIAÇÃO BIOLÓGICA E EVOLUÇÃO. ENSINO DE BIOLOGIA**, 2017.

VIGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. 2ª edição. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

## **6. DISCUSSÃO GERAL**

A partir dos referenciais adotados podemos perceber a importância do desenvolvimento do ensino de evolução biológica no ensino de ciências desde os anos finais do ensino fundamental. Para o melhor desenvolvimento da alfabetização e o letramento científico por parte dos estudantes, é preciso investir na formação inicial e continuada de professores e professoras para que haja a qualificação desde ensino em todas as suas fases, inclusive nos anos iniciais do ensino fundamental para que o letramento científico ocorra em consonância com as demais áreas do conhecimento.

Nesse sentido, confirmamos, através do delineamento de nossa pesquisa, a hipótese inicial de que o ensino de evolução biológica não está sendo desenvolvido como um eixo central no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental.

Em nosso primeiro artigo evidenciamos que existe um retrocesso com relação a BNCC, que prevê a discussões da evolução biológica somente no 9º ano do ensino fundamental. Essa recomendação rompe com a ideia dessa temática como eixo centralizador do ensino de ensino de ciências. Como evidenciado por Borda (2019), existem tensões ideológicas que permeiam esse campo do conhecimento e essas mesmas tensões direcionam e comprometem significativamente a construção do pensamento evolutivo no ensino fundamental.

A redução dos conteúdos de evolução biológica após a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) pode acarretar diversos prejuízos para a educação científica. A ausência desse conteúdo pode levar a uma compreensão fragmentada e superficial da biologia, limitando a capacidade dos estudantes de aplicar o conhecimento científico em contextos variados. Além disso, a evolução biológica é fundamental para disciplinas como ecologia, genética e medicina. Portanto, sua redução pode comprometer a formação integral dos alunos e a preparação para estudos avançados ou carreiras científicas. Evidenciamos que a BNCC, ao não priorizar a evolução biológica como eixo integrador no ensino de ciências, falha em promover uma abordagem gradual e continuada do tema, essencial para a construção do conhecimento científico crítico.

Em nosso primeiro manuscrito realizamos um levantamento sobre a quantidade de artigos produzidos nos últimos cinco anos na área de evolução biológica que seja voltado ao ensino fundamental. Nesse sentido, percebemos que é gigantesca a diferença de trabalhos que se dedicam a investigar o ensino médio e superior (Carneiro e Rosa, 2013; Dalapicolla, *et.al.*, 2015; Lessmann, 2017; Carvalhes e Silva, 2022) frente aos produzidos para o ensino fundamental, onde encontramos apenas seis trabalhos que atenderam aos nossos critérios de inclusão.

Podemos apontar algumas razões para essa escassez de produções como a complexidade do tema, a resistência cultural e religiosa, as prioridades educacionais, a formação de professores e até mesmo a ausência de materiais didáticos acessíveis para o ensino de evolução desde os primeiros anos do ensino fundamental, entre outros. Entretanto, a pesquisa sobre evolução biológica no ensino fundamental é crucial por diversas razões. Primeiramente, ela estabelece uma base sólida para o entendimento de conceitos biológicos mais complexos que serão abordados em etapas posteriores da educação.

Além disso, a evolução é uma teoria central na biologia que ajuda a explicar a diversidade de vida na Terra e os processos que levam à adaptação e sobrevivência das espécies. Introduzir esse conceito desde cedo pode despertar o interesse dos alunos pela ciência e pelo questionamento crítico, além de promover uma compreensão mais integrada do mundo natural.

A evolução biológica também é fundamental para outras disciplinas, como a ecologia, a genética e a etologia, criando uma visão interdisciplinar que é essencial no mundo científico atual. Ao aprender sobre evolução, os estudantes desenvolvem habilidades analíticas e de pensamento crítico, que são valiosas não apenas no campo da biologia, mas em todas as áreas do conhecimento. Por fim, entender a evolução biológica ajuda a formar cidadãos informados e conscientes sobre questões ambientais e de saúde pública, como a resistência a antibióticos e as mudanças climáticas, que estão diretamente relacionadas aos princípios evolutivos. Portanto, a pesquisa em evolução biológica no ensino fundamental é um investimento no desenvolvimento intelectual dos alunos e na formação de uma sociedade mais esclarecida e preparada para os desafios do futuro.

Uma alternativa para a superação da fragmentação no ensino de ciências da natureza e para a implementação da evolução biológica no ensino fundamental como um eixo unificador das ciências da vida é através da formação de professores, seja ela na formação inicial ou continuada. Por isso, em nosso segundo manuscrito relatamos e analisamos uma experiência ofertada por nós para a formação continuada de professores. Uma compreensão sólida da evolução permite que os professores integrem diferentes áreas do conhecimento biológico, promovendo uma visão mais coesa e interconectada da vida. Além disso, estudos indicam que concepções equivocadas sobre evolução são comuns e podem persistir sem uma formação adequada, o que pode levar à reprodução desses equívocos em sala de aula.

A formação continuada ajuda a superar essas dificuldades, fornecendo estratégias didáticas que facilitam o ensino de conceitos evolutivos complexos e a discussão sobre a natureza da ciência e o papel das crenças religiosas na compreensão da evolução. Ademais, ao se aprofundar nesse tema, os professores podem desenvolver um pensamento crítico e científico mais robusto, o que é essencial para a formação de cidadãos capazes de compreender e participar de debates científicos relevantes na sociedade. Portanto, o investimento na formação docente em evolução biológica é um passo fundamental para a melhoria da qualidade do ensino e para a promoção de uma educação científica sólida e atualizada. Ainda, ao final do curso de formação os participantes da pesquisa foram convidados a construir UEPS sobre a temática evolução para o ensino fundamental como produto da sua participação no curso.

A integração da teoria da aprendizagem significativa com o ensino de evolução biológica no ensino fundamental pode ser realizada através da criação UEPS. Essas unidades são projetadas para conectar novos conceitos com o conhecimento prévio dos alunos de maneira relevante e contextualizada, facilitando a compreensão e a retenção do conteúdo. Por exemplo, ao abordar a evolução biológica, pode-se iniciar com discussões sobre a diversidade de vida no planeta e como diferentes espécies se adaptam a seus ambientes. Isso pode ser seguido por atividades práticas que ilustrem conceitos como seleção natural e adaptação.

Além disso, a utilização de histórias, analogias e experimentos práticos pode tornar o aprendizado mais envolvente e significativo. A avaliação contínua do entendimento dos alunos é crucial, permitindo ajustes nas estratégias de ensino para atender às necessidades individuais. Ao aplicar essas práticas, os educadores podem ajudar os alunos a construir uma compreensão sólida da evolução biológica, que é fundamental para a alfabetização científica e o pensamento crítico.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS**

O delineamento construído em nossa pesquisa desde a análise dos documentos norteadores, avaliação da produção científica, as concepções de professores e o desenvolvimento de um curso de formação nos permite concluir que o ensino de evolução biológica ainda não é o eixo integrador do ensino de ciências da natureza no ensino fundamental. Entretanto, defendemos a ideia de que se o mesmo for assumido como eixo unificador desses conhecimentos teremos uma ampliação da formação crítica e científica dos sujeitos.

Através da transposição didática e da adaptação de conceitos e conteúdos podemos superar a complexidade do tema, que é uma das justificativas para a escassez do desenvolvimento do ensino de evolução desde os anos iniciais do ensino fundamental, que podem ser aprofundados ao longo do processo de escolarização. Em nosso trabalho, foi possível demonstrar também que muitas vezes a ênfase em outros tópicos hierarquizados como mais importantes nos currículos escolares, como português e matemática, levam a uma secundarização do ensino de ciências, mesmo nos anos finais do ensino fundamental onde aparecem como um componente curricular. Porém, através dos recursos da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade é possível promover um letramento mútuo entre os componentes curriculares, dando ênfase no ensino de evolução já que este abarca conceitos e conhecimentos também de outras áreas.

Apesar de fazer parte da maioria dos cursos de formação inicial, o ensino de evolução não é desenvolvido como um eixo integrador nos cursos de biologia e áreas afins, o que dificulta por parte dos professores esse

entendimento no cotidiano em sua prática pedagógica. Estudos como os de Tidon e Vieira (2009), Araújo (2020) e Carvalhes (2022) contribuem para o nosso argumento que evidencia a importância da centralização do ensino de biologia em todos os níveis de escolarização a partir da biologia evolutiva.

Superar as controvérsias e preconceitos relacionados ao ensino da evolução em contextos sociais e religiosos desafiadores requer uma abordagem multifacetada. Primeiramente, é essencial promover a educação científica e o pensamento crítico desde cedo, para que os estudantes possam compreender a evolução como um componente fundamental da biologia e da compreensão do mundo natural. Além disso, é importante que os educadores estejam bem informados e preparados para lidar com questionamentos e dúvidas, utilizando estratégias pedagógicas inclusivas e respeitadas. A formação continuada dos professores pode ser uma ferramenta valiosa nesse processo, oferecendo-lhes recursos e conhecimentos atualizados sobre o tema e sobre como abordá-lo de maneira eficaz em sala de aula. Estratégias que envolvam a comunidade e os pais no processo educativo também podem ser benéficas, criando um diálogo aberto e construtivo sobre a ciência e seu papel na sociedade.

Por fim, é crucial que as instituições educacionais apoiem seus professores, fornecendo um ambiente seguro e encorajador para o ensino de todos os aspectos da ciência, incluindo aqueles que são erroneamente considerados controversos por alguns grupos. Com essas medidas, é possível criar um ambiente educacional mais inclusivo e acolhedor, onde o conhecimento científico é valorizado e as barreiras ao aprendizado são minimizadas.

As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) representam uma metodologia inovadora que pode transformar o ensino de evolução no ensino fundamental. Baseando-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, as UEPS buscam promover uma educação que se conecta diretamente com os conhecimentos prévios dos alunos e suas experiências de vida. Isso é particularmente valioso no ensino de conceitos complexos como a evolução, pois permite que os estudantes construam um entendimento mais profundo e integrado do assunto. Ao aplicar as UEPS, os professores podem planejar aulas que não apenas transmitem informações,

mas que também incentivam os alunos a relacionar novos conhecimentos com o que já sabem, facilitando assim a retenção e a aplicação prática desses conceitos em diferentes contextos.

A implementação das UEPS no ensino de evolução pode ajudar a superar estereótipos e preconceitos históricos, filosóficos e científicos, contribuindo para uma compreensão mais crítica e racional da ciência. Por meio de atividades estruturadas em etapas cuidadosamente planejadas, os alunos são encorajados a explorar o tema da evolução de maneira significativa, o que pode levar a uma mudança conceitual e a uma maior apreciação do processo científico. Essa abordagem pedagógica não só melhora o entendimento dos alunos sobre a evolução biológica, mas também os prepara para se tornarem cidadãos mais informados e atuantes socialmente.

Como perspectivas futuras para além deste estudo consideramos fundamental avaliar as UEPS produzidas como resultado do curso de formação e sua aplicabilidade em sala de aula. Também consideramos ofertar cursos adaptados sobre a temática para professores dos anos iniciais do ensino fundamental como forma de contribuir para esse processo de construção gradual do ensino de evolução biológica no ensino fundamental.

## REFERÊNCIAS

ANDERY, M.A.P.A., Et al. Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; São Paulo: EDUC, 2000.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. A evolução como tema central e unificador no ensino de biologia: questões históricas e filosóficas. **Filosofia e História da Biologia**, v. 14, n. 2, p. 229-250, 2019.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Porto Editora, 1994.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais; SEF, Parâmetros Curriculares Nacionais. ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.  
CERQUEIRA, Andrea Vianna. Representações sociais de dois grupos de professores de biologia sobre o ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica: aspirações, ambiguidades e demandas profissionais, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo. Cortez, 2011.

DO NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, Hylio Laganá; DE MENDONÇA, Viviane Melo. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista histedbr on-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.

DO NASCIMENTO BORBA, Rodrigo Cerqueira; DE ANDRADE, Maria Carolina Pires; SELLES, Sandra Escovedo. Ensino de ciências e biologia e o cenário de restauração conservadora no Brasil: inquietações e reflexões CONSERVADORA NO BRASIL: INQUIETAÇÕES E REFLEXÕES. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 5, n. 2, p. 144-162, 2019.

EL-HANI, C. N. & VIDEIRA, A. P. (orgs.) O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.

GAUTHIER, Clermon. **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí. 1998.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HORN, Michel B.; STAKER, Hearther. **Blended: usando a inovação** disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso. 2015.

LEITE, Rosana Franzen; RITTER, Olga Maria Schimidt. Algumas representações de ciência na BNCC–Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. **Temas & Matizes**, v. 11, n. 20, p. 1-7, 2017.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, L. A. P. A História da Ciência e o ensino da Biologia. In: *Ciência e Ensino*, n.5, 1998.

MARTINS, L. A. P. Lamarck e as quatro leis da variação das espécies. In: *Episteme*, v.2, n.3, pp. 33-54, 1997.

MAYR, E. *Isto é Biologia: A ciência do mundo vivo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MAYR, E. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: UnB, 1998.

MAYR, E. *O que é a evolução*. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

OLIVEIRA, Graciela Silva; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Origem e evolução humana na concepção de jovens estudantes brasileiros do Ensino Médio. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 22, n. 2, p. 45-55, 2017.

OLIVEIRA, Mário César Amorim de et al. Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica. 2012.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder.** Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

REIS, Diego dos Santos. **Coronavírus e desigualdades educacionais: reposicionando o debate.** Olhar de professor, Ponta Grossa, v. 23, p. 1-5, e-2020.15592.209209226414.0605, 2020. Disponível em: <http://www.uepg.br/olhardeprofessor> Acesso: 08 de out. 2020.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** 17. ed. Petrópolis, RJ:Vozes, 2014.325p.

TEIXEIRA, Pedro; ANDRADE, Marcelo. Entre as crenças pessoais e a formação acadêmica: como professores de biologia que professam fé religiosa ensinam evolução?. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 20, n. 2, 2014.

TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, n. 107, p. 0-0, 2009.

VIEIRA, Gilberto Cavalheiro; ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. **HEREDITARIEDADE, VARIAÇÃO BIOLÓGICA E EVOLUÇÃO. ENSINO DE BIOLOGIA**, 2017.

VIGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. 2ª edição. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.